Mo
1891
5

MALPIGHIA

RASSEGNA MENSILE DI BOTANICA

REDATTA DA

O. PENZIG

Prof. all' Università di Genova

A. BORZÌ

Prof. all' Università di Messina

R. PIROTTA

Prof. all' Università di Roma

in collaborazione con molti Botanici Italiani e Stranieri.

ANNO QUINTO

Mo. Bot. Garden,
1893

GENOVA

TIPOGRAFIA DI ANGELO CIMINAGO

Vico Mele, 7, interno 5

1891.

CONTRIBUZIONE
alla conoscenza della cellula vegetale

per il D.r Camillo Acqua.

(Tav. I. II.)

Una delle questioni più lungamente discusse e non ultima certamente per importanza nel campo dell' anatomia e fisiologia della cellula, è stata, ed è tuttora, quella dell' accrescimento della parete di cellulosi. Sarebbe fuori di proposito il riferire nel presente lavoro le opinioni le più disparate e le diligenti ricerche, alle quali si ricorse per la risoluzione del problema. Una tale storia, trascritta fedelmente in molti lavori sull'argomento, ed accennata anche nei trattati generali di botanica, non potrebbe essere qui ripetuta senza grave perdita di tempo e senza farci uscire dai ristretti limiti impostici nel presente scritto, il quale non ha altro scopo che quello di portare a conoscenza del lettore alcune ricerche da me compiute, e che credo possano riuscire di un qualche interesse nella nostra questione. Basterà adunque soltanto il ricordare che gli studj i più recenti condussero a spiegare i fenomeni di accrescimento della parete della cellula in modo diverso da quello accettato per molti anni. Come è noto, il Naegeli è autore della teoria dell'*intussuscepzione*, secondo la quale l'accrescimento ha luogo per interposizione di nuove micelle tra quelle già esistenti nella parete. Con questa teoria spiegavasi la stratificazione, ammettendo una disposizione alternativa di strati poveri e ricchi di acqua. I lavori fondamentali dello Strassburger sopratutto, e di una schiera di istologi, che qui sarebbe troppo lungo il nominare, condussero a richiamare in onore un' altra teoria, già accettata anticamente, ma poi completamente dimenticata, quella cioè dell' accrescimento della parete per *apposizione* di nuovi strati. Con questa teoria si spiega assai bene l'accrescimento in spessore, che avviene, naturalmente, per la sovrapposizione di nuovi strati di cellulosi; più difficile riesce invece la spiegazione del modo, con il quale avviene l' accrescimento in superficie.

A questo proposito si ammette che i diversi strati della parete siano suscettibili di essere distesi, e in alcuni casi si dimostrò anche che, continuando l'accrescimento in superficie, gli strati più esterni potevano essere lacerati. Fu anche accennato alla possibilità che l'accrescimento in spessore avvenga per apposizione, quello in superficie per intussuscepzione; ma ad ogni modo la questione merita ancora d'essere lungamente studiata.

Le mie ricerche si riferiscono al modo con cui avviene l'accrescimento della parete in superficie e furono compiute su tubi pollinici in accrescimento e su rizoidi, parimenti in accrescimento, di qualche Epatica. In un tale studio m'imbattei in altri fatti, che mi sembrarono di una certa importanza per discutere sul modo, con cui ha luogo la formazione della parete, e sull'importanza che ha il nucleo nei processi di sua formazione e specialmente di accrescimento. Anche di ciò si dirà nel presente lavoro, servendoci dell'ordine seguente: in una prima parte si parlerà dell'accrescimento della parete e vi saranno comprese quelle poche osservazioni, che concernono anche la sua origine; in una seconda si discuterà dell'importanza del nucleo nei processi suaccennati, ed in questa parte saranno comprese alcune considerazioni critiche e l'esposizione di qualche osservazione compiuta.

Il presente lavoro fu intrapreso, lo scorso anno, nel Laboratorio Botanico di Basilea, dietro consiglio del chiarissimo Sig. Prof. Giorgio Klebs, che durante tre mesi mi ospitò con una cortesia, della quale sento tuttora viva gratitudine e per la quale mi è dovere esprimergli i miei sinceri ringraziamenti, e fu compiuto nel Laboratorio di Roma diretto dal mio maestro Prof. Pirotta, che anche in questa occasione mi fu largo di quella benevolenza, di cui volle già darmi molteplici e non dubbie prove.

Sull'accrescimento della parete della cellula.

Incomincierò dal descrivere quanto avviene nello sviluppo dei tubi pollinici. Per ottenere il germogliamento dei granuli di polline, possono essere adoperate soluzioni di zucchero d'uva o di canna, o di

zucchero e gelatina, o di altre sostanze. Quando le soluzioni possegano quel grado di concentrazione, che, dopo ripetute prove, si riscontra opportuno per una data specie, il germogliamento può aver luogo dopo breve tempo; nelle presenti ricerche fu fatto uso quasi esclusivamente di zucchero di canna, poichè l'impiego di questo fu riconosciuto preferibile per il nostro scopo. Le colture possono farsi in vasi di vetro contenenti le soluzioni, alla superficie delle quali si lascia cadere una certa quantità di polline, che si distende come un velo sottile; passato il tempo opportuno, con una pipetta o con un pennellino, si portano i granuli, già germogliati, sul porta-oggetti. Assai più preferibile è il metodo delle colture in camere umide, nelle quali l'osservazione può farsi direttamente, senza il bisogno di trasportare i budelli pollinici, molto soggetti, per la loro estrema delicatezza, ad essere danneggiati. In casi speciali si ricorse anche ad altri metodi che verranno in seguito descritti. La maggior parte delle colture furono fatte durante l'inverno, mediante impiego del termostato, con una temperatura media di 30° C., altre invece nell'estate e alla temperatura normale. Farò precedere la descrizione dettagliata di ciò che avviene nel *Hyacinthus orientalis* Lin., poichè questa ci servirà a farci intendere più facilmente ciò che accade in altre specie.

Il polline appartenente ad una varietà di Giacinto bianco vien fatto germogliare nel modo sopra descritto, impiegando soluzioni di zucchero di canna, i cui titoli possono variare dal 15 % fino al 40 %. Le soluzioni più opportune sono quelle che vanno dal venti al trenta per cento, aumentando la concentrazione, si ritarda anche il germogliamento. Nelle condizioni più favorevoli questo ha luogo dopo una mezza ora, e l'accrescimento si continua poi per più ore con sufficiente rapidità. Molti dei tubi pollinici, dopo avere raggiunto un certo limite di lunghezza, rompono all'apice la loro parete e lasciano sfuggire una gran parte del protoplasma, spesso anche con i nuclei che si trovano in esso. Nel Giacinto esistono generalmente due nuclei generativi ed uno vegetativo. Dei primi possiamo constatare la presenza anche alcuni giorni dopo la loro sortita della cellula, poichè essi, il più delle volte, si arrotondano e persistono con un' apparenza di invariabilità

dei nuclei vegetativi non è invece più possibile scorgere alcuna traccia, essi probabilmente seguono la sorte del plasma, che, uscito dal budello, si disorganizza e si discioglie in poco tempo. Riservandoci di ritornare in seguito su di un tale fatto e di precisarne più particolarmente i dettagli, fissiamo ora la nostra attenzione su ciò che accade nella parete. Se si esamina a forte ingrandimento la parete di un budello pollinico, che da poco abbia incominciato a germogliare, si scorge come essa sia formata da un sottile ed unico strato, che ci appare del tutto omogeneo, e nel quale anzi è impossibile scorgere qualsiasi traccia di lacerazione. Se noi lasciamo tranquille le colture, alcuni dei tubi pollinici, che, non essendosi rotti all'apice, sono ancora rimasti sani ed incolumi, dopo un certo tempo arrestano generalmente il loro accrescimento in lunghezza ed allora sopravviene il più delle volte un periodo di riposo, durante il quale sono in grado di ispessire la propria parete. E se dopo un giorno, per esempio, noi ci rifacciamo ad esaminare a forte ingrandimento queste pareti, noi vedremo che, il più delle volte, esse sono normalmente ispessite, senza presentare nulla di notevole, ma che vi sono altri casi, nei quali non è difficile lo scorgere delle lacerazioni avvenute negli strati più esterni. Alcune volte esse sono limitate all' apice e rassomigliano quasi ai sepali che si aprono in un fiore che sboccia, altre volte possono essere anche distese sui lati e perfino in serie abbastanza regolari. La fig. 11, Tav. I, e la fig. 5, Tav. II, ci offrono appunto alcuni esempi del fatto. Nella prima noi scorgiamo uua lunga serie di lacerazioni distendentesi lungo i fianchi del tubo pollinico, nella seconda noi vediamo soltanto tre lacerazioni avvenute verso l' apice. Ma le due figure ci rendono palese anche un altro fatto: mentre le pareti sono notevolmente ispessite ai lati del budello, esse all' apice non posseggono che un unico e sottile strato, che sembra anzi la continuazione dello strato più interno delle altre regioni della parete, nelle quali ha avuto luogo l' ispessimento. Dopo molte ricerche, intraprese allo scopo di studiare e scoprire il modo con cui procedono le cose, io sono dovuto giungere alla conclusione seguente: Alcuni budelli, i quali hanno arrestato il loro accrescimento longitudinale, provocando in pari tempo un ispessimento

nella parete, sono capaci di riprendere nuovamente l'accrescimento in lunghezza; in tal caso i diversi strati della vecchia parete, a partire dai più esterni, *sono successivamente distesi e lacerati.* Qualche volta l' accrescimento longitudinale è assai piccolo, e allora scorgiamo un principio appena di lacerazione all' apice, altre volte avviene su più larga scala e allora possiamo ottenere tutta una serie di lacerazioni come nella fig. 11, Tav. I. Così si spiega anche la ragione per cui all' apice la parete è formata di un solo strato; esso è di formazione posteriore rispetto agli altri strati, e ci rappresenta quella parte della parete, che fu formata dopo che ricominciò nuovamente l'accrescimento in lunghezza. Il paragone tra le due figure suddette (11 Tav. I, 5 Tav. II), ci mostra anche, che le lacerazioni non sono eguali nei due casi, ciò probabilmente dipende da diverse particolarità con cui può essere avvenuto l' accrescimento, cioè a dire se con maggiore o minore celerità, uniformità, ecc., ecc. Per esprimermi più chiaramente, io chiamerò quell'accrescimento longitudinale, che ha luogo direttamente senza interruzioni a cominciare dal germogliamento dei granuli di polline, *accrescimento primario;* l'altro che ha luogo dopo un periodo di riposo, durante il quale può anche avvenire un ispessimento nella parete: *accrescimento secondario.*

Ora gli studi da me compiuti sul Giacinto portano a questa conclusione: *L' accrescimento primario ha luogo senza che si mostri nella parete alcuna traccia di lacerazione, nel secondario invece ha luogo una distensione ed una lacerazione degli strati già preesistenti; la nuova parete, che si forma, si mostra però del tutto omogenea e continua come nel primo caso.*

Resta ora a ricercare la ragione di questo diverso modo di comportamento e come, sopra a tutto, avvenga l' accrescimento, allorquando noi non riusciamo a scorgere nella parete nessuna traccia di distensione e lacerazione. Una domanda, che può aprire la via per risolvere la questione, è la seguente: nei budelli pollinici l' accrescimento in lunghezza è solamente apicale, o non avviene anche nelle pareti già formate, lungo i lati del budello stesso? Le cognizioni che si hanno in proposito mi condussero già a ritenere a *priori* che l' accrescimento

dovesse essere apicale. Sappiamo infatti che mentre il budello si allunga, il plasma, nel maggior numero de' casi, tende a portarsi unitamente ai nuclei, verso l'apice, che anzi si formano dei setti trasversali di cellulosi, che separano la parte apicale del budello, dalle regioni sottostanti, nelle quali sembra arrestato ogni ulteriore accrescimento in lunghezza. Tuttavia mi sembrò opportuno di compiere ricerche più dettagliate in modo da porter giungere ad una conclusione sicura.

A tale uopo si seguono sotto il microscopio, in cui sia stato posto l'oculare-micrometro, dei tubi pollinici in accrescimento. Così può constatarsi direttamente l'avanzare dell' estremità di un budello, il che avviene con molta celerità, cosicchè, in un quarto d'ora, l'avanzamente può essere di un terzo, od anche della metà, del campo del microscopio. Ma nell'accrescimento il budello pollinico non conserva sempre una forma regolare ed un diametro costante, esso invece forma di quando in quando delle gobbe e delle rientranze visibilissime sotto il microscopio. Per risolvere adunque la questione, se l'accrescimento sia esclusivamente apicale o non avvenga anche in porzioni di pareti sottostanti all'apice, si incomincia a prendere di mira una gibbosità o una rientranza non appena essa siasi formata al disotto all'apice. Poi si misura con il micrometro la distanza che la separa da un'altra gibbosità o rientranza vicina. L'osservazione dev'essere ripetuta molte volte, sia in budelli diversi, sia in uno stesso, mano mano che esso forma, accrescendosi, nuove sinuosità. È evidente che se l'accrescimento sarà esclusivamente apicale, la distanza tra una sinuosità e l'altra dovrà rimanere esattamente la stessa, mentre, in caso diverso, essa dovrà aumentare, cioè a dire i punti fissi che noi abbiamo preso di mira dovranno man mano slontanarsi gli uni dagli altri. Ora dopo molte ricerche io sono giunto a concludere, che l'accrescimento in lunghezza è esclusivamente apicale. Ciò ho dedotto da osservazioni fatte non solamente sul polline del Giacinto, ma anche su quelli delle altre specie studiate. Si noti inoltre che tali gibbosità e rientranze non sono sempre formate dolcemente e con regolarità, ma assai spesso si mostrano formate bruscamente, quasi ad angolo, cosicchè offrono degli eccellenti punti di mira.

Posto adunque in sodo che l'accrescimento è esclusivamente apicale, noi possiamo ricorrere ad un modo di spiegazione, che mi sembra assai probabile nel caso del Giacinto, e che ad ogni modo sarà meglio provato dalle ricerche compiute in altre specie. Quando l'accrescimento ha luogo con uniformità e senza interruzione, la cellulosi, che mano mano si forma in corrispondenza dell'apice, dev'essere tosto distesa nel sottile strato, che forma il rivestimento parietale dei budelli pollinici; e poichè può ritenersi con molta probabilità che essa, non appena formata, sia ancora molle o almeno non completamente indurita, così in questo caso è spiegabile come possa essere distesa senza mostrare lacerazioni, ovvero, se vuolsi, con così piccole, da non essere avvertite al microscopio. Ciò è reso anche più verosimile dal fatto, che l'accrescimento avviene con molta rapidità. Quando invece ad un periodo di attività ne succede un secondo di riposo, durante il quale può anche avere luogo un ispessimento della parete, allora è spiegabile come i vecchi strati, al rincominciare dell'accrescimento longitudinale, subiscano dapprima una distensione, ed in seguito, sorpassato un certo limite, possano essere lacerati. Con un tale modo di spiegazione si risponde, a mio credere, sufficientemente ai diversi quesiti che possono sorgere dallo studio dell'accrescimento in lunghezza della parete nei tubi pollinici di Giacinto; noi vedremo ora come lo studio di altre specie sia per confermare le idee suesposte.

Il polline appartenente ad una specie di *Clivia* germoglia assai bene in soluzioni di zucchero di canna al 15 %. In luogo dello zucchero di canna può anche essere adoperato zucchero d'uva, ma allora la concentrazione della soluzione deve essere minore, tenendo conto del potere quasi doppio disidratante di quest' ultimo.

In colture fatte in camere umide si formano lunghi budelli, spesso ravvolti a spirale. L'esame della parete nell'accrescimento primario non ci mostra, il più delle volte, alcuna traccia di lacerazione. In altri casi però è facile scorgere un notevole rigonfiamento avvenuto lungo il budello, il quale, nelle altre porzioni, possiede il diametro normale. La fig. 3, Tav. I, mostra per l'appunto un budello di *Clivia* in colture fatte su carta bibula bagnata da una soluzione di zucchero di canna

al 15 %. Lo scopo di tali colture è di mantenere i budelli pollinici in contatto coll'aria. La figura 9 della stessa tavola mostra l'estremità assai rigonfiata di un altro budello coltivato in una soluzione simile, ma in camera umida. Ora uno sguardo superficiale alle due suddette figure ci dimostra come la parete, in corrispondenza dei rigonfiamenti, presenti delle lacerazioni. Se ne scorgono due nella fig. 9 e quattro nella fig. 3.

Per spiegare la ragione per la quale in questi casi ha luogo un tale comportamento, non sarà superfluo l'esaminare in qual modo proceda l'accrescimento, quando si formano di questi rigonfiamenti speciali. Dopo parecchie osservazioni si riesce a comprendere che la cosa procede nel modo seguente. Quando il budello si forma regolarmente e con un diametro pressochè costante, l'accrescimento in lunghezza suole avvenire anch'esso con regolarità e continuità; ma quando ha luogo la formazione di rigonfiamenti, il budello per un istante cessa di allungarsi all'apice e invece l'accrescimento ha luogo in senso radiale, in modo che l'estremità del budello si rigonfia a mo' di una capocchia. Durante questo periodo, il plasma può anche, in corrispondenza dell'apice, leggermente distaccarsi dalla parete. Quando il rigonfiamento ha raggiunto un certo limite, rincomincia l'accrescimento longitudinale, per il quale la nuova porzione di budello o può continuare a formarsi per un certo tempo con un diametro maggiore del consueto, e alquanto rigonfia, o in breve riprende il diametro normale. In conclusione può stabilirsi che, allorquando durante lo sviluppo di un budello pollinico si forma un notevole rigonfiamento, avviene anche una interruzione nell'accrescimento longitudinale. Ora, al riprendersi di questo, si scorge chiaramente che la parete viene lacerata, sia in una sola regione come nella fig. 9, sia in due regioni come nella fig. 3, il che potrebbe anche spiegarsi, ammettendo che l'interruzione dell'accrescimento longitudinale abbia avuto luogo in due periodi di tempo distinti. Quanto adunque accade nella *Clivia* conferma le idee che io, a proposito del Giacinto, ho già espresso in alcuni periodi indietro. Ma oltre a ciò noi possiamo provocare artificialmente un ispessimento nella parete dei budelli pollinici di *Clivia*. Quando il germogliamento

ha luogo su carta bibula, si formano dei budelli più corti e che arrestano più presto il proprio accrescimento in lunghezza. Ciò posto, si coltiva del polline su carta bibula bagnata con una soluzione di zucchero di canna al 5 %. Si lascia tranquilla la coltura per un paio di giorni, avendo cura di cambiare la soluzione. Dopo questo tempo parecchi budelli, che hanno gia cessato di accrescersi in lunghezza, presentano una parete notevolmente ispessita. Allora si trasportano con un pennellino in una goccia della soluzione allo stesso titolo, racchiusa in una camera umida. Come già si è detto, queste ultime condizioni sono più favorevoli per l' accrescimento longitudinale; in conseguenza di ciò alcuni budelli, che avevano già cessato di allungarsi ed avevano ispessita la parete, posti in condizioni più opportune, cominciano nuovamente a riaccrescersi in senso longitudinale. I diversi strati della vecchia parete, a partire dai più esterni sono allora successivamente distesi e lacerati. La fig. 1, Tav. I, dimostra appunto questo fatto. Essa rappresenta una parte di un budello pollinico di *Clivia*, coltivato dapprima su carta bibula, dove crebbe per un certo tempo, ispessendo in seguito la propria parete, e portato poi in una camera umida, nella quale ricominciò ad accrescersi, distendendo e lacerando i diversi strati della vecchia parete.

Ma ciò che avviene nella *Eschscholtzia californica* riesce molto istruttivo. Il polline di questa specie, coltivato alla temperatura normale d'estate in soluzioni di zucchero di canna dal 25 al 35 %, forma dei budelli, che, nel maggior numero dei casi, presentano lungo la pareti delle serie regolarissime di lacerazioni. Queste sono alcune volte limitate ad una regione; il più delle volte sono più accentuate verso la base del budello, che verso l' apice, dove mano mano rimpiccoliscono e si estinguono. La fig. 10, Tav. I, ci mostra questo fatto. Inoltre non tutte le colture fatte in condizioni possibilmente simili sogliono dare gli stessi risultati. Nel maggior numero dei casi noi troviamo quasi tutti i tubi pollinici con lunghe serie di esquamazioni, come si è detto; ma non di rado c'imbattiamo in colture, nelle quali i budelli pollinici si manifestano a parete liscia, e soltanto alcuni di essi si comportano diversamente.

Molto probabilmente l'accrescimento longitudinale nella *Eschscholtzia* avviene, il più delle volte, per piccole interruzioni succedentesi regolarmente, e questo è il caso in cui ci si mostrano sotto il microscopio lunghe e regolari serie di lacerazioni; altre volte l'accrescimento può forse avvenire con uniformità ed allora anche la parete si mostra continua ed omogenea. Lo stabilire quali siano le condizioni che possono influire su di ciò non è certamente cosa di lieve momento. Potranno essere cause esterne, come variazioni eventuali, anche lievissime, di temperatura, diverse condizioni forse d'illuminazione, ecc., ecc.; ovvero il fatto potrà avere la sua origine in cause interne, come per esempio diversa costituzione, diversa età dei granuli stessi, ecc., ecc. Noi non possiamo ancora decidere su ciò; io intrapresi delle esperienze per tentare di rispondere al quesito, ma fino ad ora senza risultato. Che poi l'interpretazione data per ispiegare quanto avviene nella *Eschscholtzia* abbia molti dati di possibilità, per non dire di certezza, lo dimostra un'altra osservazione compiuta sulla stessa specie.

La fig. 4, Tav. I, mostra un granulo di polline, maggiore degli altri, e che, germogliando, ha dato luogo ad un budello più corto, ma più grosso, e nel quale sono visibilissime delle notevoli lacerazioni. Di questo budello io potei seguire alcune delle fasi di accrescimento ed osservare direttamente la formazione delle ultime esquamazioni, che si vedono nella figura. Io adunque cominciai ad esaminare questo budello alcune ore dopo che fu intrapresa la coltura in una camera umida con una soluzione al 30 $^0/_0$. Il plasma riempiva il budello completamente. Ma poco dopo successe una contrazione; il protoplasta si distaccò all'apice, come se si fosse trattato di plasmolisi. Questo stato durò dai dieci ai quindici minuti. Per non sacrificare la coltura, non potei stabilire se in queste condizioni avvenisse una nuova formazione di parete. In seguito il protoplasta si riallungò di bel nuovo, rioccupando tutto il vecchio spazio, e premendo anzi e distendendo per un certo tratto la vecchia parete, come si potè accertare con misurazioni fatte con il micrometro-oculare. Finalmente giunse un punto in cui la vecchia parete si squarciò, formando dei brandelli all'ingiro, e che nella fig. 4 rappresentano le ultime due esquamazioni. Come è facile comprendere, anche le altre sot-

tostanti devono avere avuta la stessa origine. In questo caso noi ci siamo trovati in presenza di un budello, cresciuto in modo alquanto anormale, dove si è esagerato il fenomeno di successive interruzioni nell'accrescimento longitudinale, e dove si è esagerata anche la formazione di esquamazioni nella parete, che in questo caso si mostrano assai più grandi del consueto. Però resta fuori di dubbio dimostrato, che la produzione di lacerazioni nella parete è in stretta relazione con le interruzioni, che possono avvenire nell'accrescimento longitudinale, mentre in questo periodo il plasma può anche contrarsi distaccandosi all'apice. Probabilmente durante questo tempo ha anche luogo la formazione di una nuova parete, che sarà quella, che, nell'accrescimento successivo, limiterà da sola il plasma, dopo che la vecchia sarà stata squarciata. Ciò però non potè sperimentalmente dimostrarsi.

Anche altre specie possono offrire largo campo di osservazioni consimili e condurci a identici risultati. Citerò la *Petunia violacea*, il cui polline, coltivato nelle stesse condizioni di quello della *Eschscholtzia californica*, ci presenta bellissimi esempi di lacerazioni nella parete dei budelli, quantunque più frequenti siano le eccezioni ed il processo in genere assuma proporzioni un poco minori in paragone di ciò che avviene nella specie precedente. In altri casi le proporzioni sono anche più ridotte e soltanto in alcuni budelli si possono constatare delle esquamazioni. Citerò ad esempio il *Cytisus Weldenii*, il cui polline, coltivato in soluzioni di zucchero di canna al 30-35 $^0/_0$, forma dei budelli in cui non di rado si mostrano lacerazioni (fig. 5, Tav. I). In modo consimile si comportano l'*Antirrhinum majus* ed il *Papaver Rhoeas*, quando s'impieghino soluzioni zuccherine al 30 circa per cento, sia in camere umide che in carta bibula. Il *Cheiranthus Cheiri* si comporta come la *Clivia sp.* La fig. 8, Tav. I, rappresenta la porzione di un budello, germogliato dapprima su carta bibula bagnata con una soluzione zuccherina al 30 $^0/_0$, e trasportato in seguito in una soluzione al 25 $^0/_0$. In quest'ultima incominciò l'accrescimento, che si era arrestato sulla carta bibula, formandosi insieme delle lacerazioni nella vecchia parete. La fig. 12, Tav. II, è tratta da un budello di polline della stessa specie, coltivato in una soluzione di zucchero al 30 $^0/_0$ in camera umida. Questa

figura ci mostra un fatto analogo a quello rappresentato per la *Clivia* dalla fig. 3, Tav. I, e potremmo ripetere in proposito gli stessi ragionamenti. Nelle colture, delle quali fino ad ora si è parlato, fu fatto uso esclusivamente di zucchero di canna; potrebbesi impiegare con pari successo, come già si è detto, anche lo zucchero di uva, usando però l'avvertenza di adoperare soluzioni meno concentrate, tenendo conto del potere disidratante pressocchè doppio di quest'ultimo zucchero sul primo.

Fu poi preso in esame l'accrescimento della parete nei peli radicali di due Epatiche, la *Marchantia polymorpha* e la *Lunularia vulgaris*. Se si lasciano cadere alcuni propaguli di quest'ultima specie in una soluzione di zucchero di canna al 5 %, essi non mancano di produrre, in seguito ad alcune ore, numerosi peli radicali. L'esame microscopico ci dimostra che la parete è sottile, omogenea, senza alcuna lacerazione. Allora si trasportano alcuni propaguli, ne' quali i peli radicali comincino a svilupparsi, in una soluzione più concentrata, p. e. al 10 %. Ha luogo in seguito di ciò una leggerissima plasmolisi, che però non si manifesta in tutti i casi. Ma l'accrescimento longitudinale si arresta, e invece, se il protoplasta si è staccato all'apice dalla vecchia parete, se ne forma tosto una nuova che ben presto ispessisce; se poi esso non ha subito alcuna contrazione, allora ha luogo parimenti un ispessimento nella parete già preesistente. Dopo ciò si riportano i propaguli nella soluzione primitiva al 5 %. In questi passaggi molti de' peli radicali finiscono per morire, alcuni restano invariati, altri invece nella soluzione al 5 % incominciano a riaccrescersi nuovamente in lunghezza. Allora accade quello che è rappresentato nella fig. 6, Tav. I. La parete che, durante il periodo di riposo, si era ispessita, viene lacerata allorquando ricomincia l'accrescimento in lunghezza.

Nel suo lavoro intitolato: *Beiträge zur Physiologie der Pflanzenzelle* (1) il prof. G. KLEBS descriveva un fatto, che torna acconcio ora il riferire. Quando si coltivano dei *Zygnema* in soluzioni zuccherine

---

(1) V. *Untersuchungen aus dem Botanischen Institut zu Tübingen*. II B, 3 H, p. 521 e seguenti.

concentrate, accade che il protoplasta si contrae, distaccandosi completamente dalla vecchia parete, e circondandosi di un nuovo strato di cellulosi. Se dopo ciò si riportano i *Zygnema* in acqua pura, il protoplasta si rigonfia, rioccupa lo spazio primitivo e comincia ad accrescersi distendendo la vecchia parete, la quale però dopo un certo tempo finisce collo squarciarsi. La parete invece posteriore, quella cioè che si formò dopo avvenuta la plasmolisi, e che rimase in contatto col protoplasma, può accrescersi senza essere squarciata. Si può adunque dopo ciò ritenere probabile, che la parete, quando non si trova più in contatto con il protoplasta, perde alcune delle sue proprietà, e non è in conseguenza più suscettibile di distendersi e di accrescersi, come quando essa si trovò sempre allo stato normale. Ora può chiedersi, se anche nel nostro caso non trattisi di un fatto simile, posto che, allorquando noi trasportiamo dei propaguli di *Lunularia* da una soluzione meno ad una più concentrata, ha luogo in molti casi una leggera plasmolisi ed il protoplasta si distacca all'apice dalla vecchia parete, nel mentre ne forma una nuova. È dunque necessario il cercare se, cessata la plasmolisi e rincominciando l'accrescimento, sia soltanto la vecchia parete od anche la nuova ad essere lacerata. Uno sguardo alla fig. 6, Tav. I ci mostra esser vera quest'ultima ipotesi. Allorquando noi abbiamo portato i propaguli di *Lunularia* nella soluzione zuccherina al 10 % ed avvenne la plasmolisi, la parete dei peli radicali era costituita da un unico e sottile strato, che rimase all'apice assolutamente invariato, non trovandosi più in contatto con il protoplasta. Invece al disotto si formò un nuovo rivestimento di cellulosi, che andò mano mano, durante il periodo di riposo, ispessendosi.

Ora la fig. 6 ci dimostra che la porzione di parete che si è lacerata ha un notevole ispessimento, il che esclude la supposizione che soltanto la parete vecchia, costituita come abbiamo visto da un sottile strato, possa avere subito una tale vicenda.

Inoltre nella parte apicale del pelo, al disopra della rottura, noi riscontriamo ancora una parete molto sottile, che non può quindi derivare dall'altra formatasi durante la plasmolisi, che era invece notevolmente ispessita. Tutto al più la nuova parete potrà essere la continuazione degli strati più interni di questa.

La *Marchantia polymorpha* ci dimostra qualche cosa di simile. I peli radicali di propaguli, posti in soluzione zuccherina al 5 %, non mostrano alcuna lacerazione nella loro parete. Trasportati, dopo incominciata la formazione dei peli, in una soluzione un poco più concentrata, per esempio al 10 %, in alcuni casi si manifesta una leggera plasmolisi, in altri il protoplasta non mostra contrazione alcuna. Si lasciano per 3 ore circa nella seconda soluzione, allo scopo di provocare una interruzione nell' accrescimento longitudinale; poscia si riportano nelle condizioni primitive. In colture condotte nel modo suddetto, si potè constatare che nel maggior numero dei casi ebbe luogo una continuazione dell' accrescimento longitudinale, che però diè luogo alla rottura della vecchia parete, fig. 13, Tav. II. È poi necessario l'osservare che anche nei casi ne' quali il protoplasta non mostra alcuna contrazione nelle soluzioni piu concentrate al 10 %, pur tuttavia non può escludersi, che abbia avuto luogo una leggerissima plasmolisi, non visibile con il microscopio. In questo caso noi non ci troveremmo di fronte ad un fatto nuovo, ma tratterebbesi semplicemente della conferma di una cosa già conosciuta e descritta dal KLEBS in altre specie, come or ora si è detto. In conclusione anche nei peli radicali delle due specie di Epatiche, da me studiate, avrebbe luogo un processo consimile a quello che abbiamo riscontrato nei tubi pollinici. Quando cioè l' accrescimento longitudinale ha luogo senza interruzione, la parete ci si mostra del tutto omogenea, essa presenta invece delle lacerazioni, quando intervenne durante l' accrescimento un periodo di riposo. Debbo però avvertire che gli studi, da me compiuti su queste Epatiche, si riducono a poche osservazioni; che qui ho riferito incidentalmente, perchè mi sembrarono confermare i risultati ottenuti nello studio dei budelli pollinici, e sulle quali ad ogni modo mi riservo di ritornare (1).

Così io ho esposto tutte quelle osservazioni che furono fatte sul-

---

(1) Che poi l'accrescimento dei peli radicali nella *Marchantia* e nella *Lunularia* sia apicale, ha già dimostrato l' HABERLANDT nel suo lavoro: *Ueber das Längenwachsthum und den Geotropismus der Rhizoiden von* MARCHANTIA *und* LUNULARIA. Oesterreich. botan. Zeitsch. XXXIX Jahr. N. 3.

l'accrescimento in superficie della parete nei tubi di polline specialmente, ed in modo incidentale nei peli radicali di alcune Epatiche.

Resta ora a domandarsi: i fatti esposti parlano in favore della teoria dell'intussuscepzione o dell' apposizione? Abbiamo visto che nello sviluppo dei tubi pollinici e dei peli radicali dei propagoli delle due Epatiche, l' accrescimento è esclusivamente apicale e che la parete, quando un tale accrescimento è costante e non interrotto, non presenta alcuna lacerazione. Il quale fatto, come si disse, può trovare facile spiegazione nella considerazione che la cellulosi, non appena formata, dev' essere ancora molle o non completamente indurita; e in questo caso si comprende come essa possa essere distesa all'apice, mano mano che si forma e il budello si accresce, nella strato sottile, che forma la parete. Ma abbiamo anche visto che, quando ad un periodo di attività ne succede un secondo di quiete, durante il quale può anche aver luogo un ispessimento della parete, al riprendersi dell' accrescimento la vecchia parete si lacera, nel mentre il plasma resta limitato da un nuovo strato di cellulosi, che nel frattempo si è andato formando. Quando poi la parete è ispessita, i diversi strati, nell'accrescimento successivo, sono distesi e lacerati a partire dai più esterni. Ora, questi fatti parlano certamente in favore della teoria dell'apposizione, poichè vengono a confermare quanto appunto da questa teoria si suppone per spiegare l'accrescimento in superficie della parete (1).

Ma passiamo ad altre osservazioni.

Queste riguardano l'origine della parete di cellulosi. Fin da molti anni si disse che la parete di cellulosi poteva derivare dalla trasformazione diretta dello strato periferico del citoplasma (Pringsheim).

---

(1) Non voglio tralasciare di fare osservare, che nello studio del *Colchicum autumnale*, il Tomaschek credeva di aver trovato fatti, che non favorissero nè la teoria dell'apposizione nè quella dell'intussuscepzione. V. *Bot. Cent.*, Bd. XXXIX. n. 1-2.

Quantunque poi mi sia impossibile il parlare di tutta la letteratura sull' argomento, non posso neanche tralasciare di rammentare le belle osservazioni del Noll sulle *Sifonee*, che conducono a risultati, aventi una certa analogia con quanto si è detto per i budelli pollinici. L'A. si servì del metodo ingegnoso di

Questa idea, che per lungo tempo rimase poco ascoltata, fu invece condivisa da molti negli ultimi anni, in seguito agli studî di una lunga schiera d'istologi, che per brevità non staremo qui a menzionare. Si ammette in proposito che alcune particelle speciali del citoplasma, i microsomi, possano divenire generatori di cellulosi.

Resta tuttavia una questione di molto interesse lo stabilire se la formazione della cellulosi abbia luogo realmente per trasformazione diretta di particelle di citoplasma nello strato periferico di esso, o se non sia piuttosto un prodotto di secrezione che avrebbe luogo anche nell'interno della cellula, e che verrebbe tosto trasportato alla periferia. Ora il KLEBS (1) descrive un fatto, che parla in favore della ipotesi della trasformazione. In budelli di *Vaucheria*, aperti all'estremità, avviene che per l'uscita del plasma si formano delle masse distinte le une dalle altre, le quali però possono rimanere congiunte tra di loro mediante filamenti plasmatici, derivanti probabilmente dallo strato periferico. Ma dopo un dato tempo i ligamenti di protoplasma più non esistono ed invece si ritrovano dei cordoni di cellulosi, che uniscono ancora due masse plasmatiche, le quali parimenti si cinsero di membrana. In questo caso adunque si può dimostrare la trasformazione diretta di filamenti plasmatici in cordoni di cellulosi, quantunque sia possibile anche, come nota il KLEBS, una seconda ipotesi, però assai meno probabile, che cioè la cellulosi sia formata nell'interno delle masse plasmatiche, e sia poi trasportata e depositata lungo i filamenti di congiunzione, nel mentre questi a poco a poco anderebbero ritirandosi. Ora anche nello studio dei budelli pollinici mi fu possibile constatare dei casi di trasformazione diretta di filamenti plasmatici in cordoni di cellulosi. Nel principio del presente lavoro fu già detto che molti budelli pollinici, coltivati in soluzioni

---

colorare le vecchie pareti, ottenendo così un mezzo sicuro per poter distinguere e studiare le nuove, che restavano incolore. (V. NOLL *Experimentellen Untersuchungen über das Wachsthum der Zellmembran.* Abhandl. der senckenberg. natur. Gesellschaft Bd. XV. 1887). Anche nella *Vaucheria* il KLEBS (l. c.) trovava delle lacerazioni, formantesi in pareti in accrescimento, che possono essere paragonate a quelle descritte per i budelli di polline.

(1) l. c., p. 509-510.

diverse, dopo un certo tempo rompono la propria parete e lasciano uscire una parte del plasma. Ciò avviene con maggiore facilità quando si adoperino soluzioni poco concentrate perchè allora, come è naturale, aumenta il turgore e di conseguenza la pressione idrostatica esercitata dal citoplasma sulla parete. Nel caso del Giacinto le soluzioni più opportune variano dal 15 al 25 % di zucchero di canna, ma il fatto producesi assai spesso anche in soluzioni di maggiore concentrazione. L'aggiunta di gelatina in proporzione dall'1 % produce una accelerazione nella rottura dei tubi, i quali in tali condizioni non raggiungono quasi mai le proporzioni di sviluppo, alle quali arrivano senza la gelatina. La fig. 2, Tav. I, rappresenta una porzione di un budello pollinico, coltivato in una soluzione zuccherina al 30 %. Esso all'apice subì una rottura, per cui una parte notevole del plasma uscì fuori e si disorganizzò. Un'altra parte rimase nell'interno del budello, e si divise in più masse, congiunte scambievolmente da filamenti, i quali assai probabilmente furono formati a spese dello strato periferico del plasma. Ora, dopo un certo tempo, ad esempio un giorno circa, si riesce a scoprire che questi filamenti hanno dato luogo alla formazione di cordoni di cellulosi, che si colora in un bel bleu con il clorojoduro di zinco. Parimenti anche le masse di protoplasma si sono circondate di una parete.

Un altro fatto molto istruttivo ci è parimenti mostrato dal Giacinto. Bene spesso in colture fatte in soluzioni piuttosto concentrate (30–35 % zuccaro) si mostrano delle masse rotonde di plasma cinte da una parete, che si trovano in vicinanza dei budelli di polline, ma che sembrano distaccate da questi. Qualche volta si mostrano in serie ed alcune sembrano semidivise, fig. 6, 7, Tav. II, (1) altre volte si trovano invece isolate in mezzo al polline che germoglia. Il Palla (2), che si è occupato dell'argomento, ammette che queste masse non siano altra cosa, che delle porzioni di protoplasma, le quali, per rottura della parete, uscirono

---

(1) La figura 6 non appartiene al Giacinto, come si vedrà in seguito.

(2) *Bebbachtungen über Zellhautbildung an des Zellkernes heraubten Protoplasten.* Flora, N. R. 48 Jahr., IV Heft.

dai budelli pollinici e si cinsero esse stesse di una nuova parete. Nella seconda parte io dovrò dilungarmi in proposito; sarà allora il caso di esaminare se sia giusta o no l'opinione del PALLA, per ora basterà il menzionare, che se si trattano con clorojoduro di zinco dei budelli, che presentano all'intorno di tali masse sferiche, si vedrà come queste siano congiunte alle masse mediante un sottile filamento plasmatico, che si colora in giallo bruno, fig. 10, Tav. II. E se invece ci facciamo ad osservare colture un po' invecchiate, di uno o due giorni, ci accadrà non di rado di trovare che ai filamenti plasmatici si sono sostituiti dei cordoni di cellulosi. La fig. 7, Tav. I, è tratta per l'appunto da un preparato, atto a mostrare un tal fatto. In essa si vede la parete assai ispessita, sia della parte apicale del budello, che della massa attigua rotondeggiante. Tra questa e il budello trovasi un filamento di congiunzione, che nel nostro caso si era completamente trasformata in cellulosi, come potè rilevarsi con l'impiego del clorojoduro di zinco. La soluzione impiegata fu di zucchero d'uva al 15 %. Abbiamo anche detto che spesso le masse sferiche possono essere del tutto isolate dai budelli. Esse allora si mostrano o sole o raggruppate a due o tre o più ancora, che si trovano tra loro direttamente a contatto, o possono essere separate da lieve distanza. In quest'ultimo caso esse posseggono sempre dei filamenti di plasma che le congiungono scambievolmente. Ora anche qui in colture alquanto invecchiate, si scorgono assai nettamente questi filamenti trasformarsi in cordoni di cellulosi. La fig. 12, Tav. I, ci rappresenta quattro masse sferiche, congiunte a due a due direttamente per contatto diretto; i due gruppi sono poi in comunicazione per un filamento, che in origine doveva essere di plasma, ma che ora si è completamente trasformato in cellulosi. Ciò avvenne in una soluzione zuccherina al 30 %. Se noi invece esaminiamo colture assai giovani di appena 3 o 4 ore, noi troveremo che la trasformazione non è ancora avvenuta e che questi filamenti sono costituiti da protoplasma.

Noi abbiamo così esposto dei fatti, per i quali si rende assai probabile l'ipotesi della trasformazione diretta di porzioni plasmatiche in cellulosi; tuttavia anche ne' nostri casi non può essere tralasciata la

riserva della quale fu già parlato; s'intende alludere cioè alla possibilità che la cellulosi possa essere prodotta nell'interno del protoplasma, contenuto nelle masse sferiche o nei budelli, e che venga in seguito trasportata e depositata lungo i filamenti, nel mentre che questi si ritirerebbero man mano verso il protoplasma dei budelli o delle masse, con cui si trovano congiunti. Questa ipotesi è però assai meno probabile, tuttavia è bastante a far sì che la questione non possa dirsi ancora risolta.

Sul valore del nucleo nella formazione della parete e nell'accrescimento.

È una questione da lungo tempo discussa quella del valore che dev'essere attribuito al nucleo nei diversi fenomeni che presentano le cellule. Gli studi compiuti su questo argomento e da botanici e da zoologi, tendono generalmente ad attribuire una grande importanza al nucleo. Mi limiterò qui a ricordare che il Nussbaum ed il Gruber (1) tagliarono delle cellule d'infusori, ottenendo così delle parti nucleate e delle parti prive di nucleo. Essi trovarono che soltanto le prime erano capaci di rigenerarsi in una cellula completa. Tuttavia il Gruber trovò che in un caso, nell'*Actinophrys Sol*, anche delle parti prive di nucleo erano capaci di nutrirsi, muoversi ed accrescersi. Secondo lo Schmitz in alcune specie di *Valonia*, *Siphonocladus* e *Vaucheria*, in seguito a uscita del protoplasma, possono formarsi bolle nucleate e prive di nucleo; ora soltanto le prime sono capaci di formare una nuova parete, mentre le altre giungono ben presto alla fine. L'Haberlandt in un notevole suo lavoro (2), dopo molte osservazioni e considerazioni teoriche sull'argomento, giunge a concludere in favore della ipotesi, che esista uno stretto legame tra il nucleo e le funzioni che si compiono nella cellula. Egli trova, ad esempio, che la posizione del nucleo

---

(1) V. il lavoro citato del Klebs, pag. 552, dal quale ho tolto queste notizie.

(2) *Ueber die Beziehung zwischen Function und Lage des Zellkernes bei den Pflanzen.* Jena 1887.

nella cellula non è sempre centrale, esso in genere tende a portarsi più o meno vicino a quelle regioni, nelle quali ha luogo un attivo accrescimento. Dal che naturalmente, secondo l'A., deducesi il legame intimo, che deve esistere tra la presenza del nucleo e questi processi. Anche in una nota successiva l'HABERLANDT (1) trova che nei peli fogliari di *Bryonia dioica* e di *Sicyos angulatus* ecc., in seguito ad accrescimento della parete, il plasma può essere diviso in parti con nucleo ed in altre, che ne sono prive. Ora soltanto le masse di plasma, che posseggono nucleo, sono capaci di incapsularsi maggiormente, formando nuovi strati di cellulosi. Molto istruttive sono le ricerche del KLEBS (2). Egli riesce in più casi *(Zygnema, Spirogyra, Oedogonium*, cellule delle foglie di *Funaria hygrometrica)* a produrre, mediante la plasmolisi, una divisione del protoplasma in parti fornite e prive di nucleo, anche qui soltanto le prime sono in grado di formare una nuova parete e di accrescersi. Trova però che, in alcuni casi, anche le masse prive di nucleo sono atte ad assimilare e a formare dell'amido. Dal che il KLEBS giungeva alla conclusione, non potersi accettare senz'altro l'opinione, per la quale si ammette costituire il nucleo il centro necessario di tutti i processi fisiologici della cellula. Esso però compie, senza dubbio, funzioni fisiologiche specifiche, le quali però possono anche variare secondo i casi.

Ma recentemente il PALLA (3) ha comunicate una serie di osservazioni, secondo le quali si giungerebbe a dimostrare essere possibile, senza la presenza del nucleo, la formazione di nuova parete e perfino il suo accrescimento in superficie. Quest'ultima parte è senza dubbio assai importante, perchè l'accrescimento in superficie della parete presuppone anche un aumento di volume in seno al protoplasma.

L'A. compie i suoi studi sul germogliamento dei granuli di polline, sia in soluzioni zuccherine pure, sia con l'aggiunta di gelatina. Come è noto, il budello in molti casi rompe e lascia uscire una parte del

---

(1) *Ueber Einkapselung des Protoplasmas mit Rücksicht auf die Function des Zellkernes.* — Sitz. ber. d. Kais. Akad. d. Wiss. Wien, Bd. XCVIII, Ab. I.

(2) l. c.

(3) l. c.

plasma unitamente ai nuclei. Allora si può osservare un doppio ordine di fatti, da un lato il plasma, rimasto dentro il budello e privo di nucleo, *può incapsularsi*, dall' altro, in seno al plasma spinto fuori, delle masse non nucleate *possono rivestirsi parimenti di una membrana.*

Anche altre osservazioni compiute su peli radicali e cellule verdi delle foglie *(Sinapis alba, Elodea canadensis* ecc.) portano agli stessi risultati. Mediante la plasmolisi si riesce a dividere il corpo plasmatico in due masse, delle quali una è priva di nucleo; ora l'A. ha potuto constatare, che anche quest' altima è in grado di formare una parete. Da tali fatti ed anche da altri l'A. giunge a concludere, che la presenza diretta del nucleo non è indispensabile per la formazione della parete; ma egli vuole inoltre provare che anche l' accrescimento in superficie può aver luogo con l' assenza del medesimo. Ciò può dimostrarsi in più specie, come nella *Scilla bifolia, Cytisus Weldenii, Hyacinthus orientalis.* In budelli pollinici, che hanno raggiunto una certa lunghezza e che hanno lasciato sortire una parte del plasma, alcune parti di esso possono, come ora si è detto, incapsularsi, formando una nuova parete; ora alcune di queste bolle sono anche capaci di accrescersi, allungandosi in forma di un nuovo budello, non ostante che esse siano prive di nucleo. In altri casi si mostrano queste bolle più o meno elissoidali con delle strozzature, che ci rammentano egregiamente i fermenti della birra. L' A. pensa che ciò possa avvenire per l' accrescimento localizzato in una parte della bolla, ma accampa anche l' ipotesi, che il protoplasma possa aver preso quella forma fin da prima che si cingesse di una membrana. Tuttavia, quando da una bolla si forma un budello, non può nascere più alcun dubbio che non si tratti di un vero processo di accrescimento. Alcune volte si trova anche che, all' apice di un budello, viene spinta fuori una piccolissima parte di plasma, che si cinge tosto di una membrana, e ciò senza che si manifesti nel budello lesione alcuna. Questi i fatti osservati dal Palla, per i quali si può dimostrare la possibilità dell' accrescimente senza la presenza del nucleo; resta ora brevemente a dire delle conclusioni che vi trae l' A.

Egli crede, non ostante quanto si è detto che non possa ammettersi

l' accrescimento, od anche semplicemente la formazione di una nuova parete, senza il concorso del nucleo; quando l'osservazione ci dimostra che questi processi si compiono in masse di protoplasma prive di nucleo, bisogna tuttavia supporre che trattisi di una azione successiva di questo. In altri termini i processi suesposti sarebbero funzioni provocate parimenti dal nucleo, non ostante che esso non si trovi più presente all'atto, in cui tali processi si compiono. L'ipotesi, già per sè stessa abbastanza dubbia, lo appare maggiormente quando si consideri che nell'*Oedogonium* e nell'*Elodea canadensis* la formazionc della parete, in masse prive di nucleo, ha luogo dopo più giorni, dacchè esse si divisero e si isolarono dal restante del plasma. L' A. fa notare che in questi casi deve avvenire un adattamento alle nuove condizioni dell'ambiente, prima che possa aver luogo la formazione di una nuova parete. E ad accertare l'intimo rapporto, che, secondo lui, dovrebbe esistere tra l' accrescimento e la presenza del nucleo, nota che nei budelli pollinici il nucleo vegetativo, che non ha nessun ufficio da compiere nella fecondazione, si riduce di volume mano mano che procede l'accrescimento del budello, il che dimostra il nesso che deve esistere tra questi due fatti, e di conseguenza l' importanza che esso nucleo deve esercitare nell' accrescimento. Anche dall' esame della sua posizione giunge a conclusioni analoghe.

Tali sono i fatti esposti dal PALLA, tali le sue idee; ora sia permesso a me, che nello studio dell' accrescimento della parete potei ripetere e controllare in gran parte i suoi studi, di esprimere le mie idee, che non sono del tutto all' unisono con quelle dell'A., e di esporre l'esito delle mie ricerche, le quali, non ostante mi conducano a risultati in parte analoghi, non concordano tuttavia con quelle del PALLA nella constatazione di più fatti.

Ed innanzi tutto cominciamo con la prima domanda: è possibile la formazione di una nuova parete senza il nucleo?

Le osservazioni del PALLA sull' incapsulamento di masse di plasma prive di nucleo, rimaste nell'interno dei budelli pollinici dopo la loro rottura, è un fatto che potei controllare più volte sul *Hyacinthus* e sul quale non credo possa esistere più dubbio. Il plasma restato nel

budello in un caso si divise in 4 masse, che tutte l'incapsularono per proprio conto. Sottoposto il preparato a colorazione con il carminio boracico, che è assai opportuno per mettere in evidenza anche il nucleo vegetativo, si potè constatare che tutte le masse erano prive di nucleo. Riuscii inoltre a stabilire un fatto, sul cui significato avrò occasione di ritornare. Un tubo pollinico, coltivato in una soluzione di zucchero al 30 $^0/_0$, dopo un certo tempo, ruppe in un punto all'apice la parete, lasciando uscire una parte del plasma, il nucleo vegetativo ed uno dei generativi. La fessura prodotta nella parete essendo alquanto stretta, quest'ultimo, nell'uscire, si frammentò ed una parte di esso restò aderente all'apice del tubo stesso. L'altro nucleo rimase nell'interno del budello come se non fosse avvenuta alcuna alterazione. La fig. 11, Tav. II, ci dimostra ciò; essa rappresenta una porzione apicale del budello. Ora uno sguardo a questa figura ci fa apparire evidente anche un altro fatto: una parte del plasma rimasto nell'interno del budello si è incapsulato ed in questo processo non prese parte il nucleo, che anzi rimase separato dalla nuova parete unitamente a un'altra parte di plasma. Nella figura è rappresentata soltanto una porzione del budello, la superiore; l'incapsulamento però si mostrò in tutto il tubo ed anche nell'interno del granulo, non ostante che il plasma inclusovi fosse del tutto privo di nuclei. L'esame di questo preparato fu fatto previa colorazione con il verde di metile all'acido formico. In questo caso adunque noi ci troviamo di fronte ad un fatto alquanto singolare; non sono più masse di plasma, che, separate dal nucleo, conservano una certa attività e si rivestono di una nuova parete; ma sono invece porzioni protoplasmatiche, che si trovano ancora in contatto con il nucleo, e che se ne separano spontaneamente mediante un incapsulamento, nel quale il nucleo non è incluso. Anche il Tomaschek (1) trova che in budelli di polline di *Colchicum autumnale* delle porzioni di plasma possono incapsularsi, formando quasi delle cellule endogene; egli però non ci dice quali

---

(1) Ueber die Verdickungsschichten an künstlich hervorgerufenen Pollenscläuchen von *Colchicum autumnale*. *Bot. Cent. Bd.* XXXIX. n. 1-2.

vicende subiscano i nuclei in tali processi. Le mie osservazioni, per ciò che riguarda la formazione di una nuova parete nell' interno dei tubi pollinici in masse non nucleate, confermano pienamente quelle del PALLA. Ma questi inoltre ammette che, anche in seno al protoplasma spinto fuori dal budello per rottura dell'apice, delle masse di plasma possano, senza l' intervento del nucleo, cingersi di una nuova parete ed allungarsi perfino in un nuovo budello, il quale ultimo fatto starebbe a provare anche la possibilità dell' accrescimento in siffatte condizioni. Io ho studiato una tale questione per lungo tempo nel Giacinto ed anche su altre specie; riferirò adunque brevemente le mie osservazioni. In colture zuccherine di polline di Giacinto si scorgono non di rado dei budelli, che sono sormontati al loro apice da una bolla, formata di plasma cinto da parete, fig. 1, Tav. II. Questa bolla o può sembrare aderente all' apice del budello, o può restarne alquanto distaccata. In altri casi può anche essere tutta una serie di bolle di diverse dimensioni e congiunte tra loro a modo di una corona, che si diparte dall' apice del budello. Qualche bolla può anche rompere la parete e lasciare libero il plasma, fig. 7, Tav. II. Anche la fig. 6, Tav. II, ci mostra di tali serie nel *Leucojum vernum*. La bolla di mezzo in questo caso appare con una strozzatura, ed il PALLA si esprime egregiamente quando scrive che queste produzioni rassomigliano ai fermenti della birra. Altre volte le bolle possono apparirci isolate e non più in vicinanza dei budelli pollinici; questo caso però, almeno nel Giacinto, è poco frequente. Da tali bolle inoltre, come già fu detto, possono formarsi nuovi tubi, come se esse stesse costituissero dei granuli di polline germoglianti. La presenza di nucleo o di parti di esso non potè esservi, ad eccezione di un solo caso come si dirà più innanzi, da me constatata.

Ora innanzi tutto può farsi una domanda: esiste alcun rapporto diretto tra la bolla e il tubo pollinico nei casi in cui la prima si mostra vicina e quasi aderente al secondo? Se noi esaminiamo dei tubi pollinici mostranti una tale particolarità, e trasportatili su di un porta-oggetti comune, ne fissiamo con lo sguardo uno, movendo leggermente il copri-oggetto, in modo che il tubo venga spostato, noi vediamo che

esso trascina sempre seco le bolle, che sembrano cosi congiunte, come se vi fosse un filamento. L'impiego del clorojoduro di zinco è atto in qualche caso a mettere in evidenza questo filamento e a mostrarci che esso, almeno in principio, è di natura plasmatica. Dunque le bolle non sono libere e indipendenti, ma collegate con il plasma del budello pollinico. Quando si ha una serie di più bolle accade lo stesso fatto, esse sono in comunicazione scambievolmente e con il budello mediante filamenti protoplasmatici. Se noi fissiamo la nostra attenzione sul modo con cui si originano, dopo molte pazienti ricerche, giungeremo ai risultati, che ora passerò a descrivere. Primieramente si arriva a stabilire che la formazione di tali bolle ha luogo con prevalenza in soluzioni piuttosto concentrate; nel Giacinto, per esempio, l'*optimum* fu in soluzioni di zucchero di canna dal 30 al 35 %. In soluzione meno concentrate il budello rompe la parete, dopo un certo tempo, lascia uscire una parte del plasma, che non si cinge giammai di una nuova parete, ma che invece si disorganizza prontamente. Anche quando in soluzioni di maggiore concentrazione una parte notevole del plasma viene spinto fuori per rottura, non ha mai luogo incapsulamento o formazione di qualsiasi parete. Ciò potei constatare dopo molte osservazioni. Invece in altri budelli in accrescimento si scorge, quando siano diligentemente seguiti, che ad un dato istante dall'apice vien spinta fuori una bollicina piccolissima, appena visibile, di plasma. Questa bolla ingrossa rapidamente, nello spazio di pochi secondi, e dopo uno o due minuti costituisce una bolla completa rivestita di parete. Ciò avviene senza che si manifesti nel budello lesione alcuna, come già in un caso notò il PALLA. Ma la differenza tra le sue osservazioni e la mie sta in ciò, che io riguardo il processo descritto come quello per cui si originano esclusivamente dai budelli tutte le bolle a forma variabilissima che possono riscontrarsi, negando in pari tempo che esse possano sorgere per incapsulamento di porzioni speciali del plasma, che, per rottura della parete, usci dal budello. Formata adunque la bolla nel modo suddetto, possiamo incontrarci in più casi. Alcune volte il budello cessa di allungarsi, resta per qualche tempo in riposo unitamente alla bolla, finchè questa germoglia alla

sua volta e forma un budello d'ordine secondario, fig. 9, Tav. II. Altre volte dalla bolla originaria si formano per gemmazione successiva molte altre bolle secondarie, fig. 7 e 6, Tav. II. La fig. 6 non è però di Giacinto, ma di *Leucojum vernum.* Ovvero il budello, dopo aver formato la prima bolla, continua ad accrescersi ed allora possiamo imbatterci in un fatto abbastanza curioso. La fig. 1, Tav. II, rappresenta un budello di Giacinto, coltivato in una soluzione di zucchero d'uva al 15 %, che ha formato una bolla, ma, appena è ciò avvenuto, il budello continua ad accrescersi e lascia da una parte la bolla formata, che in questo tempo per gemmazione si divide in due. Ciò si scorge nella fig. 2 della stessa tavola. Passiamo alla fig. 3; il budello ha formato all'apice una nuova bolla; finalmente nella fig. 4 scorgiamo che esso si accresce ancora, lasciando parimenti da un lato la nuova bolla formata. Questi stadi furono da me constatati nel tempo di una mezz'ora circa, dopo di che ebbe luogo una rottura manifesta all'apice con l'uscita di una buona parte del plasma.

Ma noi abbiamo detto che alcune volte le bolle possono essere del tutto libere e indipendenti dai budelli. Prima di tutto per constatare se una bolla sia libera o no, io ricorro al metodo seguente. Si coltivano i granuli di polline in una goccia della soluzione opportuua, tenuta sospesa ad un vetrino copri-oggetti in una camera umida. Quando, con obbiettivo a fuoco non troppo corto, si osserva una bolla in mezzo ai budelli pollinici e si vuol decidere se essa sia libera o no, si inclina leggermente il microscopio in diverse direzioni; con ciò la goccia si sposta ed anche i budelli si muovono, bisogna però che lo spostamento non sia troppo forte, in modo da non farci perdere di vista sotto il microscopio la bolla presa di mira. Ora in questo movimento le bolle, essendo assai piccole e rotonde, tendono a scorrere con maggiore facilità dei budelli. Se sono libere, noi le scorgiamo infatti muoversi con molta facilità e percorrere in tutti i sensi il campo del microscopio, se invece sono collegate con qualche budello, si vede chiaramente che il loro movimento è di molto limitato, e che sono inoltre trascinate dal budello con cui trovansi in comunicazione. Quando si sia acquistata una certa pratica, questo mezzo riesce assai

facile e sicuro. Circa al modo con cui avviene la formazione di bolle libere, si ha a notare quanto segue. In tubi, che hanno prodotto una o più bolle, può sopravvenire una rottura della parete, e di conseguenza l'uscita di una buona parte del plasma. Questo si disorganizza dopo un certo tempo, ed allora le bolle si rendono completamente libere. Ciò può avvenire anche quando una bolla, germogliando, incominciava a formare un budello. La fig. 8, Tav. II ci rappresenta appunto un tal fatto, verificatosi dopo 12 ore in un budello di Giacinto coltivato in una soluzione zuccherina al 30 $^0/_0$.

Nel *Cytisus Weldenii* io esaminai la formazione di molte bolle in soluzioni zuccherine dal 30 al 35 $^0/_0$. Alcune di esse si mostrarono libere, ma la maggior parte si trovarono collegate con i budelli, non ostante che fossero assai discoste da questi. Ciò si potè constatare con il metodo sopra descritto. Circa la loro formazione ed il modo con cui rendonsi libere, io non ho che a confermare quanto ho scritto per il Giacinto. Prima di terminare le descrizione di questi fatti voglio anche osservare, che il Giacinto da me prescelto fu il bianco, e che non tutte le varietà si prestano egualmente bene, mentre anzi in alcune i fatti descritti non mostransi che in grado piccolissimo.

Ora, da quanto si è detto, emerge innanzi tutto una considerazione. Tutte le bolle, che si formano in date colture dai budelli di polline e che sono costantemente prive di nucleo, si mantengono in relazione con il protoplasma dei budelli, mediante speciali filamenti parimenti plasmatici; soltanto in alcuni casi esse rendonsi libere. Ora è egli possibile in questi casi di poter parlare dell'accrescimento successivo delle bolle, come di un fatto che avverrebbe senza la presenza e l'influenza diretta dal nucleo? Certamente no, poichè se tali bolle sono prive di nucleo, mantengonsi però, nel maggior numero dei casi, in relazione con il protoplasma dei budelli, che, come è noto, possiede più nuclei. Per decidere la questione, bisognerebbe constatare che una bolla, la quale si accresca, non si trovi più in nessun rapporto con il budello, da cui originò, o in altri termini che essa appartenga alla categoria delle bolle *libere*. Ma ciò il Palla non dice; anzi vi è di più, egli non considera affatto la possibilità di una relazione tra il

plasma di un tubo pollinico e quello di una bolla, dunque le deduzioni che egli trae non possono andare esenti da critica e non risolvono per nulla la questione. Nelle osservazioni compiute su qualche altra specie, e che da me non furono controllate, si descrivono fatti del tutto analoghi, che assai probabilmente procedono come nel caso del Giacinto, e pei quali ad ogni modo, dopo quanto si è detto, non è possibile non avere dei dubbi.

Io dal mio canto procurai di risolvere la questione, servendomi del seguente metodo. In una goccia di una soluzione zuccherina al 30 %, sospesa ad un copri-oggetti in una camera umida, si coltiva una certa quantità di polline di *Cytisus Weldenii*. Quando i budelli e le bolle si sono formate, si toglie il copri-oggetti dalla camera umida, rovesciandolo con cura, in modo da non far scorrere la goccia e distruggere la coltura. Poi, con la punta di un bistori o con un ago a lancetta, si colpisce replicatamente e per lungo tempo sopra la goccia in modo da tagliare, per quanto è possibile, una parte dei budelli. Quando l'operazione siasi continuata per parecchio tempo, riportando la coltura nelle condizioni normali, si osserva al microscopio che una certa parte dei budelli fu tagliata. Allora inclinando leggermente il microscopio in varie direzioni, come fu detto, si scorge che molte bolle sono libere e che trascorrono in tutti i sensi il campo del microscopio. Ciò può essere avvenuto per due modi: o fu direttamente tagliato il filamento plasmatico di congiunzione, o, rotto il budello, il plasma sortì, si disorganizzò e di conseguenza si disciolse anche il filamento. Con questo metodo si riesce a rendere libere un buon numero di bolle, su di esse adunque si fissa l'attenzione per ricercare se siano ancora capaci di accrescersi. Ora in due casi io vidi con certezza che da una di queste bolle per gemmazione se ne formò una seconda, dopo un certo tempo ambedue le bolle scoppiarono, lasciando libero il plasma, che in seguito si disorganizzò. Tuttavia da questo fatto può concludersi: essere possibile l'accrescimento in superficie nella parete, e quindi anche nel protoplasma, senza l'azione del nucleo? Noi non dobbiamo dimenticare che spesso le nuove bolle si formano per una rottura piccolissima, avvenuta nella parete delle vecchie, per la quale

rottura si rende possibile l'uscita di una piccola parte del plasma, che si riveste di una nuova parete. Ora è evidente che questo fatto non ha nulla a che fare con il processo di accrescimento. Io, in uno dei due casi, ho seguito attentamente le diverse fasi, per cui da una bolla libera, se ne formò una seconda, e posso escludere che ciò sia avvenuto per rottura della parete e per l' uscita di una parte del plasma. Infatti in una regione della bolla si formò lentamente una piccola protuberanza, che mano mano si accrebbe, fino a costituire, per gemmazione, una nuova bolla. In questo caso adunque si è avuto realmente un accrescimento in superficie della parete, ma resta tuttavia dubbioso il decidere se l' aumento di volume, verificatosi nel protoplasma, si debba ascrivere ad un processo normale di accrescimento, la qual cosa senza dubbio, costituirebbe la parte più importante della questione. Poichè vi è sempre la possibilità che, in seguito ad un aumento di turgore, per assorbimento del liquido nutritizio, abbia avuto luogo in un punto una distensione maggiore della parete, cosicchè si sarebbe formata una particolare gibbosità. Questa supposizione potrebbe essere avvalorata dal fatto, che poco dopo le bolle scoppiarono, disorganizzandosi rapidamente. Per cui, anche in questo caso, non può concludersi: essere possibile un processo normale di accrescimento in masse di plasma prive di nucleo. Ciò potrebbe affermarsi con sicurezza quando da una bolla *libera* si formasse un nuovo budello, come nella fig. 9, Tav. II; ma ciò io non potrei per anco constatare. Le osservazioni da me compiute non possono avere adunque altro valore che quello di stabilire una probabilità che senza la presenza del nucleo possa parimenti aver luogo l' accrescimento, ma non sono atte a risolvere definitivamente la questione.

Il fatto poi che alcune delle bolle formate scoppiano dopo un certo tempo, o che dai budelli stessi, per rottura, può uscire una parte del plasma, fa sì che noi spesso troviamo, nelle colture, di queste bolle circondate da masse nude di plasma, il che può far credere ad un incapsulamento successivo avvenuto in seno al plasma spinto fuori dai budelli. Ciò invece, come abbiamo visto, è assolutamente falso per il Giacinto; ed anche le osservazioni, quantunque meno prolungate, compiute sul *Cytisus Weldenii*, mi confermano su tale ipotesi.

Circa il processo, per il quale da una bolla primitiva se ne formano delle altre d'ordine secondario, dobbiamo notare che ciò alcune volte avviene per gemmazione come nei fermenti della birra, altre volte per l'uscita di una bollicina piccolissima di plasma, che ingrossa a vista d'occhio e forma una nuova bolla, come accade anche nei budelli. Io debbo spendere su questo processo poche parole, per esporre il significato che intendo dargli, e per spiegare perchè esso di preferenza abbia luogo in soluzioni piuttosto concentrate. Io inclino a considerare innanzi tutto un tale processo come derivante da una rottura assai piccola che si formerebbe all' apice di un budello, per la quale soltanto una minima parte di plasma potrebbe uscirne. Questa massa si raccoglie in una bollicina, e, mantenendosi in rapporto, a traverso la rottura con il plasma del budello, si accresce, cingendosi di parete. L' accrescimento rapidissimo, che si scorge in pochi secondi, mi porta a concludere che in questo primo periodo ha luogo un trasporto di plasma dal budello alla bolla a traverso il filamento. In altri casi, più rari, ho constatato sul Giacinto un fatto ancor più curioso; un budello si ruppe all'apice, il plasma cominciò ad uscire lentamente, essendo la fessura, assai piccola, ma poco dopo un nucleo generativo, che trovavasi, quantunque rarissimamente, in vicinanza dell'apice, trasportato dalla corrente, si addossò alla fessura, chiudendola ermeticamente. Il plasma uscito si raccolse in una bollicina, cingendosi di una parete. È anche possibile, che una qualche parte del nucleo possa passare, in seguito a frammentazione, nella bolla, ed io in proposito ricordo d'avere per l'appunto osservata una bolla, nella quale con il verde di metile si mise in evidenza un brandello di filamento. In conclusione adunque trattesi in tutti questi casi di un processo di rottura, con la differenza però che il fatto avverebbe in sì piccole proporzioni, da rendere possibile ancora la continuazione dei processi vitali normali nell'interno del budello e la esistenza di una relazione tra il protoplasma di questo e quello delle bolle. Ora ciò è assai diverso da quanto osservasi altre volte, che cioè, in seguito ad una rottura considerevole, una buona parte del plasma abbandona definitivamente il budello senza mantenervi più alcuna relazione, ora in tali condizioni non può aver luogo, secondo

le mie osservazioni, l'incapsulamento e di conseguenza la formazione di una nuova parete. Resta anche a rispondere al quesito, perchè le soluzioni piuttosto concentrate siano le più favorevoli per la produzione delle bolle. Ciò è chiaro; nelle soluzioni aventi una notevole concentrazione viene diminuito il turgore e di conseguenza la pressione osmotica che esercita il plasma sulla parete; in queste condizioni si comprende adunque come sia più facile che le rotture della parete si manifestino in proporzioni e con violenza minore, in modo da rendere possibili i fatti descritti.

Ammesso adunque che senza il nucleo è possibile la formazione di una nuova parete e forse anche l'accrescimento, resta a discutere l'importanza che deve accordarsi a un tal fatto. Ora non sembrami accettabile l'opinione del Palla, secondo la quale i processi suesposti dovrebbero riguardarsi come l'effetto di un'azione successiva del nucleo, epperciò direttamente dipendenti da questo. Noi proviamo una certa difficoltà innanzi tutto a spiegare in che cosa consista questa *azione successiva*, e perchè in masse di plasma, prive di nucleo, la formazione di una nuova parete e l'accrescimento debbano considerarsi fatti *provocati* dal nucleo prima che esso si sia separato dal plasma non solo, ma prima che anche si siano manifestate quelle nuove condizioni dell'ambiente, nelle quali si rendono possibili i processi suaccennati. Quando poi si consideri ciò che avviene nella *Elodea*, che cioè l'incapsulamento ha luogo dopo più giorni, una tale opinione addiviene anche meno accettabile, poichè bisognerebbe ammettere una azione latente del nucleo, capace di perdurare e di manifestarsi dopo un tempo considerevole, il che parmi una ipotesi alquanto inverosimile. Quanto poi si avverò in un budello di Giacinto, come è rappresentato dalla fig. 11, Tav. II, ci conferma l'esattezza di un tale giudizio. Come già fu descritto a suo tempo, noi ci troviamo in presenza di una massa di plasma, che, non ostante l'esistenza del nucleo, s'incapsulá per proprio conto, isolandosi con ciò da questo; in tal caso adunque è chiaro che il nucleo non prese parte diretta al processo, restando escluso dall'incapsulamento.

Il Palla inoltre afferma che la disorganizzazione, che subisce il nucleo

vegetativo, durante l'accrescimento del budello, è una prova della correlazione che deve esserci tra i due processi. Ora è qui impossibile entrare a discutere sul valore del nucleo vegetativo, poichè dovremmo con ciò ingolfarci nelle teorie della generazione; ma a me pare che, dal momento che il nucleo vegetativo scompare precisamente quando ha luogo l'accrescimento, si possa invece concludere per la nessuna influenza di esso; altrimenti non sapremmo spiegarci, in qual modo un organo possa presiedere ad una funzione, quando precisamente scompare al cominciare di questa. Senza dunque dilungarci maggiormente in argomenti teoretici, il cui dubbio valore si può senza difficoltà dimostrare, a me pare che dai fatti constatati possa concludersi: *essere possibile in masse di plasma, senza l'azione diretta del nucleo, la formazione di una nuova parete e forse l'accrescimento.* Tuttavia di questi fatti non bisogna esagerare l'importanza; e sarebbe erroneo il concludere da ciò che il nucleo non ha nessuna influenza nei processi suesposti. Bisogna rammentare che tali processi sono compiuti in condizioni anormali, e che, sebbene il plasma che vi prende parte non abbia più nuclei, tuttavia egli possiede ancora delle proprietà acquistate nella vita normale, quando trovavasi in contatto con detti nuclei. Ma da queste idee a quelle del Palla havvi una differenza notevole; e credo potersi asserire che il plasma è in grado di presentare i fatti ora descritti senza l' azione *diretta* del nucleo, senza cioè che tali processi siano provocati da questo, prima della sua separazione dal protoplasma. Ci resta a dire poche parole sulle vicende che possono alcune volta subire i nuclei generativi allorquando, per rottura della parete, sono espulsi dai budelli. Nel Giacinto si osserva chiaramente che, mentre il plasma si disorganizza più o meno presto, i nuclei arrotondano, conservandosi in apparenza inalterati per un certo tempo.

In colture, fatte in soluzioni zuccherine dal 15-20 $^{0}/_{0}$, dopo due giorni i nuclei si presentano ancora arrotondati e senza mostrare apparentemente alterazione alcuna. Trattati con il verde di metile all' acido formico, alquanto diluito, dopo qualche tempo si colorano più o meno intensamente e rivelano la loro struttura gomitolare, senza apparenza di alterazione. Se in altri casi, invece di sagrificare la coltura, si ag-

giunge una quantità piccolissima di bleu di metile, si osserva quanto segue. Il bleu di metile colora intensamente le porzioni di plasma morte, ma lascia del tutto incolori i nuclei, ad eccezione di alcuni, che da altri segni esterni apparivano già disorganizzati. Se, trasportata la coltura su di un porta-oggetti cemune, si misura un nucleo con il micrometro-oculare, e si fa passare una soluzione più concentrata, si scorge che il nucleo si contrae, riducendosi di volume. Se alla soluzione più concentrata se ne fa succedere una meno concentrata, quando il passaggio non sia troppo rapido, il nucleo riaumenta di volume, senza mostrare alterazioni apparenti. Da ciò risulta che, anche dopo due giorni, i nuclei generativi del Giacinto possono rimanere viventi, non ostante che si siano completamente isolati dal plasma del budello, che si è nel frattempo disorganizzato.

Un inconveniente che si manifesta ben presto e che finisce per ucciderli, è la fermentazione alcoolica, che sopravviene nella soluzione. Per evitare un tale inconveniente coltivai dei nuclei in soluzioni del 15-20 $^0/_0$ avendo cura di eseguire la coltura in una piccola goccia. Dopo due giorni, dacchè si trovavano usciti dai budelli e completamente isolati, i nuclei si mantenevano ancora inalterati, ma cominciavano apparire nella coltura parecchi fermenti. Allora aggiunsi una grossa goccia di una soluzione al 40 $^0/_0$. Elevando la concentrazione, si rende più difficile la fermentazione e si ripara per tal modo ad uno degli inconvenienti principali. Nel passaggio da una concentrazione all'altra, tutti i nuclei subiscono una contrazione, alcuni si frammentano in piccole parti; ma la maggior parte si adatta alle nuove condizioni, non mostrando apparenza di alterazioni. Aggiunsi allora una piccolissima quantità di bleu di metile e potei constatare che essi resistevano completamente alla colorazione, non lasciandosi per nulla penetrare dalla sostanza colorante. In tali condizioni la coltura fu lasciata in tranquillità per altri tre giorni; in totalità cinque giorni. Al quinto una gran parte dei nuclei era disorganizzata e intensamente colorata, ma alcuni resistevano ancora egregiamente alla sostanza colorante, non mostrando insieme alcuna alterazione visibile, ed in conseguenza mantenendosi ancora viventi. Al sesto giorno la quasi generalità appariva disorganizzata e colorata. La prima

disorganizzazione si mostra coll'apparire di alcuni piccoli vacuoli, che in seguito ingrandiscono, mentre tutta la massa si rigonfia e cominciano a scomparire i filamenti, in questo stato i nuclei si lasciano penetrare dal bleu di metile; la disorganizzazione completa sopraggiunge ben tosto. Oltre quanto ho già detto, debbo ancora accennare ai nuclei generativi del polline del *Leucojum vernum*, che si mantennero per quattro o cinque giorni, viventi in una soluzione di zucchero di latte al 5 %.

Da tutto ciò risulta la possibilità che i *nuclei generativi rimangano viventi per un tempo considerevole, completamente isolati dal protoplasma del budello pollinico*, quantunque in tali condizioni non possano più compiere alcuna funzione. Così mentre da un lato masse di plasma non nucleate, si mantengono viventi, mostrando la loro capacità a formare una nuova parete, dall'altro lato anche i nuclei sono capaci di restare viventi, completamente isolati dal plasma. Questi fatti parlano in favore dell' ipotesi, che nelle cellule delle piante superiori non dabbasi riguardare il nucleo come l' unica parte in cui risiede la vita, o come il centro necessario di questa, ma c invece le singole parti, di cui è costituita la cellula, ad eccezione de parete di cellulosi, debbansi parimenti riguardare come altrettante par viventi, capaci anche di compiere, in qualche caso, isolatamente del speciali funzioni; vuol dire però che il complesso di quelle funzioni ch sono proprie di una cellula normale, e che necessitano per la esisten di questa, debbonsi riguardare come l' effetto della vita di relazion epperciò dell'attività complessiva delle diverse parti che la costituiscon

Conclusioni.

Procurerò di riassumere brevemente quanto fino ad ora sono anda esponendo.

L'accrescimento in superficie della parete nei tubi pollinici è esclu sivamente apicale, i tubi che accresconsi direttamente e senza inte ruzione presentano una parete omogenea, priva di qualsiasi lacerazion

visibile. Ciò è spiegabile considerando come in questi casi, ne' quali trattasi di un processo abbastanza attivo, la cellulosi, che sarà prodotta in corrispondenza dell'apice, dove ha luogo appunto l'accrescimento, dovrà essere tosto distesa, non appena formata, nel sottile stato che costituisce la parete. E poichè al momento di sua formazione, o poco dopo, si può ammettere che essa sia molle e non ancora del tutto indurita, così può spiegarsi, come possa essere distesa senza che si producano lacerazioni facilmente visibili.

Quando invece ad un periodo di attività ne succede un secondo di quiete, durante il quale può anche avvenire un ispessimento della parete, allora, al ricominciare dell'accrescimento, il vecchio strato viene lacerato in corrispondenza dell'apice, nel mentre il plasma resta ricoperto da uno nuovo, che in questo tempo si è formato. Nel caso di una parete composta di più strati, essi sono, a partire dai più esterni, successivamente distesi e lacerati. Questi fatti parlano in favore della ipotesi dell'apposizione.

In alcuni casi si potè anche constatare che dei filamenti plasmatici, in speciali condizioni, trasformaronsi in cordoni di cellulosi; ciò parla in favore dell'opinione che la parete sia un prodotto di trasformazione diretta di speciali parti del plasma.

Per ciò che riguarda il valore del nucleo nella formazione di una nuova parete io ebbi a confermare alcuni dei fatti trovati dal Palla, e la possibilità che masse di plasma non nucleate possano rivestirsi di cellulosi; ma dimostrai che dalle sue osservazioni non si può in alcun modo concludere, che senza il nucleo sia del pari possibile in quelle l'accrescimento; anche le osservazioni compiute da me non risolvono in modo decisivo la questione; esse rendono tutto al più probabile l'opinione che l'accrescimento possa aver luogo.

Dissi anche, a tale proposito, di non ritenere giustificata l'opinione secondo la quale tali funzioni sarebbero provocate da una azione successiva del nucleo sulle masse di plasma che ne restarono prive.

Finalmente abbiamo trovato che dei nuclei generativi, usciti dai tubi pollinici e perfettamente isolati dal plasma, si mantennero viventi in diverse soluzioni per lo spazio di più giorni.

Così vediamo come da un lato dei nuclei siano capaci di mantenersi in vita, non ostante che si siano del tutto separati dal plasma, e come dall' altro lato delle masse di questo, quantunque non nucleate, siano capaci di compiere date funzioni, come di formare una nuova parete e forse anche di accrescersi.

Ho esposto da ultimo alcune considerazioni che mi furono suggerite da questo fatto.

Roma, febbraio 1891.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE.

Tavola I.

1. Budello pollinico di *Clivia sp.* coltivato in una soluzione zuccherina al 5 %, dapprima su carta bibula, poi in camera umida . . . Ingr. 700
2. Budello pollinico di Giacinto, che ha rotto la parete lasciando uscire una parte del plasma; un' altra parte resta nell' interno in forma di masse congiunte da filamenti, che si trasformano, dopo qualche tempo, in cellulosi. Sol. zuccherina al 30 % . . . . . Ingr. 870
3. Budello pollinico di *Clivia sp.* coltivata su carta bibula bagnata da una sol. zuccherina al 15 %. . . . . Ingr. 700
4. *Eschscholtzia californica.* Tubo pollinico coltivato in una soluzione zuccherina al 30 % . . . . . Ingr. 500
5. *Cytisus Weldenii.* Porzione di un tubo pollinico sviluppatosi in una sol. zuccherina al 35 % . . . . . Ingr. 870
6. Pelo radicale di un propagulo di *Lunularia vulgaris* coltivato in diverse soluzioni zuccherine dal 5 al 10 % . . . . . Ingr. 500
7. Porzione di un tubo pollinico di Giacinto coltivato in una soluzione di zucchero d' uva al 15 % . . . . . Ingr. 870
8. Porzione di tubo pollinico di *Cheiranthus Cheiri*, coltivato dapprima in carta bibula, poi in camera umida in soluzione zuccherina 25-30 % Ingr. 870
9. Porzione di budello pollinico di *Clivia* coltivato in soluz. zuccherina al 15 % . . . . . Ingr. 700
10. Tubo pollinico di *Eschscholtzia californica* in soluzione zuccherina al 30 %. . . . . Ingr. 500

11. Porzione di budello di Giacinto coltivato in una soluzione zuccherina al 20 % per 24 ore . . . . . (Riduzione metà nel disegno) Ingr. 870
12. Masse di plasma, prodottesi nello sviluppo dei budelli pollinici di giacinto, rivestite di parete e congiunte da filamenti plasmatici che si trasformano in cordoni di cellulosi; sol. zuccherina al 30 % . Ingr. 500

Tavola II.

1. 2. 3. 4. Stadi diversi di un tubo pollinico di Giacinto, coltivato in camera umida in una soluzione di zucchero d'uva al 15 %. Formazione successiva di bolle . . . . . Ingr. 500
5. Porzione di budello pollinico di Giacinto in soluzione zuccherina al 20 % . . . . . Ingr. 700
6. Porzione di tubo pollinico di *Leucojum vernum*, soluzione zuccherina al 20 % . . . . . Ingr. 700
7. Porzione di tubo pollinico di Giacinto, sol. zuccherina al 20 % » 500
8. » » » in soluzione zuccherina al 30 %. Si rompe all' apice lasciando uscire una parte del plasma e mettendo in libertà una bolla . . . . . Ingr. 870
9. Apice di un tubo pollinico di Giacinto che ha formato una bolla, la quale germoglia per proprio conto, sol. zuccherina al 20 % . Ingr. 500
10. Porzione di un budello pollinico di Giacinto che ha formato una bolla, soluzione zuccherina al 20 %. . . . . Ingr. 500
11. Porzione di budello pollinico di Giacinto coltivato in soluzione zuccherina al 30 %. Incapsulamento di una parte del plasma . . . Ingr. 700
12. Porzione di un tubo pollinico di *Cheiranthus Cheiri* coltivato in sol. zuccherina al 30 % . . . . . Ingr. 870
13. Porzione di un pelo radicale in un propagulo di *Marchantia polymorpha* coltivato in soluzione zuccherina al 5 % . . . . . Ingr. 500

L'INVENZIONE DEL MICROSCOPIO COMPOSTO

—— DATI E COMMENTI

DI

P. A. SACCARDO.

Nei moltissimi trattati di microscopia e micrografia (1) che corrono fra le mani degli studiosi ed eziandio in molte storie della scienza si legge che il microscopio composto — questo massimo ausiliario del naturalista — è stato inventato a Middelburg nell'Olanda nel 1590 da Giovanni e Zaccaria Janssen, padre e figlio, o, secondo altri, dal solo Zaccaria. Come avviene di molte notizie, a qualunque specie appartengano, anche di questa dell'invenzione del microscopio accadde che solo uno o pochi scrittori risalirono alle fonti prime comprovanti la scoperta, divulgandone poi i risultati a seconda dei loro criteri, perocchè gli altri tutti non fecero che ripetere con eguali o diverse parole la identica storia della scoperta data dai primi. È vera poi questa storia? Sì, si risponde in coro, perchè sono numerosissimi i dotti che l'affermarono. Ma non si bada che le loro voci non sono che l'eco di una sola voce.

Proponendosi ora il culto e gentile Belgio di festeggiare il terzo anniversario della scoperta, che verrebbe senz'altro attribuita ai Janssen, mentre il nostro compianto Govi la assegna al Galilei, mi parve doveroso esaminare spassionatamente i documenti originali ed essenziali sui quali e l'una e l'altra asserzione è fondata, di più, anzi, mi parve ottimo consiglio riprodurre detti documenti e discuterli, mettendo così il lettore in grado di giudicare anche da sè.

Per la storia del microscopio composto copiosa è la letteratura antica e moderna, che più o meno direttamente ne tratta; sarebbe però inutile farne la esposizione e la critica, perocchè essendomi imposto di

---

(1) Anche chi scrive, sulla autorità dei più, riferì l'invenzione del microscopio a Z. Janssen. Cfr. *Sommario di Botanica*, III ed. 1880, p. 73, in nota.

consultarla (1) con la maggiore diligenza e coscienza, posso affermare che tre furono e tre rimangono i documenti circa la presunta invenzione dei Janssen, come, a favore della scoperta del Galileo, nulla finora puossi addurre di più di quanto raccolsero il Rezzi (2), il Favaro (3) e il Govi (4). La monografia del Govi, tradotta recentemente in inglese nell' autorevole *Journal of Microscop. Society* (5) di Londra, è così completa e di tale importanza che per un momento giudicai superfluo ritornare sull'argomento. Se non che, mentre essa illustra e documenta la scoperta di Galileo (microscopio ad oculare concavo) e quella di Drebbel (microscopio a oculare convesso), non confuta (come affatto inattendibili) i tre documenti ora mentovati, portati in campo fino dal secolo XVII dagli Olandesi a favore dei Janssen. Ora, perchè anche l'Harting nella sua vasta e dotta istoria del microscopio (6) cercò di riconfermare i titoli alla scoperta dei suoi connazionali Janssen, sono venuto nella decisione di riprodurre, come dissi, cotesti documenti per intero, sia nell'originale latino, che nella versione italiana. A questi farò seguire le mie chiose; quindi, dai lavori del Govi, del Rezzi e del Favaro trarrò i documenti più essenziali a favore dell' invenzione del Galilei e di quella del Drebbel. L' imparziale lettore vedrà ciò che si convenga pensare sull' argomento, ma potrà questa volta fondare il suo giudizio sulle vere fonti che ancora ci rimangono, non già sulle argomentazioni o sulle riproduzioni più o meno mutilate dei compilatori.

I. **Documenti a favore dei Janssen.**

Guglielmo Boreel, nato a Middelburg nel 1591, Legato verso il 1650 del Belgio Unito presso la Corte di Francia, intendendo che la scoperta del telescopio (si noti la' parola) era allora disputata fra artefici

---

(1) Vedi infine l'elenco dei libri da me consultati.
(2) Vedi detto elenco al n.° 26.
(3) Vedi detto elenco al n.° 37.
(4) Vedi detto elenco al n.° 38.
(5) Fasc. 4, August 1889, p. 574-598.
(6) Vedi detto elenco al n.° 31.

di varie nazioni, mentre realmente (tutti oggi lo ammettono) appartiene all'Olanda, persuase il suo amico Pietro Borel di Castres, medico e consigliere del Re Cristianissimo a Parigi, ad estendere una memoria atta a rivendicare agli Olandesi l'invenzione del telescopio e del microscopio. Il Borel tenne l'invito e nel 1655 pubblicò un opuscolo intitolato *De vero telescopii inventore*, Hagae Comitum, typ. A. Ulacq. nel quale a provare il suo asserto stampò a pag. 29 e seg. i tre documenti o certificati più volte ricordati. Eccoli, insieme alle poche parole di premessa:

« Jam tempus adest testimonia exhibendi, quibus optime convincitur « Middelburgensi Civi Telescopii et Microscopii Inventum deberi. En « illa igitur ex Autographis. »

Doc. *A*.

Nos Consules, Scabini et Consiliarii Civitatis Middelburgi in Zelandia, jussimus audiri et examinari Joannem Zacharidem Confectorem Conspiciliorum in Civitate nostra, aetatis qui esset annorum quinquaginta duorum; et etiam Saram Goedardam, quae inhabitat Aedes, quarum signum est Crux aurea, in Porta interiori hujus Civitatis: cognitione certa quae apud illos simul et singulos eorum esset quisnam videlicet homo in hac dicta Civitate prima Conspicilia longa, sive Telescopia confecerit. Illi ad Interrogata responderunt et declararunt haec quae sequuntur.

Et primò praedictus Joannes Zacharides affirmavit Telescopia primùm esse inventa et confecta a Patre suo, cui nomen erat Zacharias Joannides, idque contigisse (ut saepè inaudiverat) in hac Civitate Anno Christi 1590. Quod tamen longissimum Telescopium illo tempore confectum non excessit quindecim aut sedecim pollicum longitudinem. Affirmavit tunc duo talia Te-

Doc. *A*.

Noi Consoli, Scabini e Consiglieri della città di Middelburg nella Zelanda abbiamo ordinato che siano sentiti ed esaminati: *Giovanni* figlio di Zaccaria (Janssen) fabbricatore di occhiali nella nostra città dell'età di anni 52, e così pure *Sara Gödard*, la quale abita la casa coll'insegna della Croce d'oro nella porta interna di questa città: intorno alla notizia certa da essi conservata circa all'uomo di detta città il quale avesse costruito i primi occhiali lunghi ossia telescopi. Essi alle interrogazioni risposero e dichiararono quanto segue:

Primo il suddetto *Giovanni*, figlio di Zaccaria, affermò che quei telescopi furono primamente inventati e costruiti dal padre suo Zaccaria (figlio di Giovanni) e che questo avvenne (come spesso aveva udito) in questa città l'Anno di Cristo 1590; che tuttavia quel lunghissimo telescopio in quel tempo fabbricato, non superò la lunghezza di 15 o 16 pollici (cm. 40-42). Affermò inoltre che due di tali tele-

lescopia oblata fuisse, unum videlicet Illustrissimo Principi Mauritio, alterum verò Archiduci Alberto et tantae similis longitudinis Telescopia in usu fuisse usque in Annum 1618. Tunc eum demùm (ut affirmabat hic Testis) ipse et Pater ejus, nempe praedictus Joannes Zacharias Joannides invenerunt fabricam et compositionem longiorum Telescopiorum, quibus etiam nunc utuntur nocte ad inspiciendas Stellas et Lunam. Insuper affirmavit quemdam nomine Metium, Anno 1620 advenisse Middelburgum, et comparasse tale Telescopium: cujus confectionis modum conatus est imitari quantum potuit. Idem et tentasse Cornelium Drebellium. Insuper dixit hic Testis, cum haec sunt inventa Patrem suum inhabitasse Aediculas quae sunt in coemiterio templi novi, ubi nunc subhastatio rerum publicè fit.

Post hunc audita est et deposuit Sara Goedarda, et affirmavit jam esse ferè 42 aut 44 annos circiter (nam de certo praefixo tempore non poterat dicere) cum Conspicilia longa in hac civitate primùm a Fratre ejus Zacharia Joannide jam mortuo confecta sint, qui habitavit aedes propè Monetam, junctas Templo Novo. Scientiae suae rationem dixit, quod illa vidisset innumeris vicibus Fratrem conficientem talia Telescopia.

In fidem dictorum Nos Consules et Scabini praedicti haec Sigillo minori nostrae/Civitatis jussimus firmari, et per unum ex numero Secretariorum nostrum subscribi, tertio Die mensis Martii, Anno 1655.

Locus Sigilli.

Subsignatum

SIMON van BEAUMONT.

scopî furono offerti, l'uno all'illustrissimo Principe Maurizio, l'altro all'Arciduca Alberto, e che strumenti di tale lunghezza furono adoperati fino all'anno 1618. In allora (affermò) egli e suo padre (cioè: Giovanni e Zaccaria figlio di Giovanni) inventarono la fabbricazione e la composizione di telescopî più lunghi, dei quali anche ora si fa uso di notte ad osservare le stelle e la luna. Inoltre affermò che un certo Mezio, nell'anno 1620 venne a Middelburg e comperò un tale telescopio, di cui tentò imitare, per quanto potè, la costruzione. La stessa cosa tentò Cornelio Drebbel. Inoltre il testimonio affermò che quando furono inventati detti strumenti, suo padre abitava nelle case che ora sono nel cimitero del nuovo tempio ed ove ora si fa l'Asta pubblica.

Dopo di lui fu udita *Sara Gödard* ed affermò essere già trascorsi 42 o 44 anni circa (giacchè una data precisa non è al caso d'indicare) dacchè in questa città si cominciarono a fabbricare occhiali lunghi (telescopî) da suo fratello defunto Zaccaria (di Giovanni) il quale abitava le case presso a « Moneta », annesse al Tempio Nuovo. Affermò per propria scienza di aver veduto suo fratello fabbricare cotesti telescopî.

In fede dei quali Noi Consoli e Scabini predetti ordinammo queste cose controfirmarsi col Sigillo minore della nostra Città e sottoscriversi da uno dei nostri secretari, nel giorno III di Marzo 1655.

Luogo del Sigillo.

Sottoscritto

SIMON van BEAUMONT.

Doc. *B.*

Nos Consules, Scabini et Consiliarii Civitatis Middelburgi in Selandia, jussimus audiri et examinari Viros quorum nomina sequuntur, videlicet primum Jacobum Wilhelmi custodem aedium Aerarii mercatorii, aetatis ferè annorum 70. Pariter Adwoldum Kien, nostrae civitatis Nuntium Antwerpiensem annorum 67. Denique Abrahamum Junium in hac civitate Fabrum Ferrarium, aetatis 77. annorum. Interrogati cum essent super cognitione et scientia eorum, sive junctim, sive separatim de Authore sive Inventore, qui primus in hac civitate fabricavit sive composuit Conspicilia longa, sive Telescopia, Et rogati de re illa declararunt et attestati sunt eo modo ut sequitur.

Primus ille, nempe Jacobus Wilhelmi, ait Virum illum nominatum fuisse Joannes Lapreyum, et habitasse in vico hujus civitatis dicto Caponario, in aedibus ipsis quas in praesenti inhabitat Sartor pannarius, aut vicinas eis, de quo dubitat. Dixit illum ipsi notum fuisse dum conspicilia faceret, et etiam postea cum tubos longos sive Telescopia fabricaret, et hoc factum esse jam ante elapsos ferè 50. annos. Ait dictum Lapreyum mortuum esse, ut putat, jam 20. annis praeteritis, sed benè ipsi constare Lapreyum illum in hac ipsa civitate obiisse: rationem depositionis addidit quod hic Testis ipsi vicinus propior fuerit, ex distantia solummodò quatuor aut quinque domuum, et benè notum ipsi essè: Insuper dictum Joannem Lapreyum eum primum Telescopium ab ipso constructum obtulisset Mauritio Principi, ab Excellentia illius dono donatum fuisse, sicut tum temporis inaudivit.

Doc. *B.*

Noi Consoli, Scabini e Consiglieri della città di Middelburgo nella Zelanda comandammo di sentire ed esaminare i Signori dei quali segue il nome, cioè: 1.° *Jacopo* di Guglielmo, Custode degli edifizî dell' Erario mercantile, di anni 70 circa; 2.° *Adwold Kien* pella città nostra nunzio in Anversa, di anni 67; 3.° *Abramo Junio* nella città nostra fabbro-ferraio di 77 anni circa. Interrogati sulla loro cognizione e scienza, sia unitamente che separatamente, intorno all' autore o inventore, il quale primo fabbricò in questa città gli occhiali lunghi o telescopî, dichiararono ed attestarono come segue:

Primo *Jacopo* di Guglielmo disse che quell' uomo si chiamava Giovanni Laprey ed abitava in questa città in via de' Capponi nelle case stesse abitate ora da un sarto o nelle vicine, di cui dubita. Disse che lo conosceva mentre fabbricava gli occhiali, ed anche dopo quando fabbricava i tubi lunghi o telescopî e ciò accadde circa 50 anni addietro. Disse che il Laprey morì, a quanto ricorda, circa 20 anni addietro, sicuramente in questa stessa città; gli era notissimo abitando alla distanza di 4 o 5 case. Inoltre si rammenta che il detto Giovanni Laprey offerse un primo telescopio al principe Maurizio e n' ebbe da sua Eccellenza un compenso.

Adwold Kien depose poi e dichiarò che il nome di cotesto uomo che soleva fare i telescopî era Giovanni Laprey di Wesel, che abitava in via de' Capponi di detta città, dirimpetto al nuovo tempio, nelle case annesse, all' insegna del Telescopio, presso una casa coll' insegna del Serpente, delle

Edwoldus verò Kien deposuit et declaravit nomen Hominis istius qui Telescopia solebat facere, esse Joannem Lapreyum Vesalium, et habitasse in hac civitate in vico Caponario contra Templum novum aedibus junctis, quibus insigne erat Telescopium, juxta domum cujus signum est serpens, quarum aedium proprietarius fuit Lapreyus. Affirmavit etiam hic anno 1610. incepisse Lapreyum conficere dicta Telescopia, mortuum verò esse Mense Octobri 1619. et ibidem sepultum esse. Rationem addidit hic testis scientiae suae, quod Lapreyi istius Filiam, in uxorem habuerit, et quod dictus Lapreyus Dominis Ordinibus et Mauritio Principi ex Telescopiis suis aliqua obtulit sub Donativo et Privilegio in triennium ipsi concesso.

Denique Abrahamus Junius etiam attestatus fuit, et declaravit primum hominem qui in hac civitate tubos longos confecit, nominatum fuisse Hans, id est Joannem, non observato cognonime ipsius, sed vulgò dictum Joannem Conspicillificem; eumque inhabitasse vicum Caponarium hujus civitatis quanquam ignoret quibus praecise in aedibus; et jam elapsis, ut rebatur, circiter 45. aut 46. annis Joannem illum prima conspicilia illa longa fabricasse, ipsumque innotuisse huic testi multis annis antè, cum nondum Conspicilifex esset, sed opera erat Fabri murarii. Rationes scientiae suae dedit, quod hic testis in viciniam ipsius Joannis in vico de Wall dicto, iisdem in aedibus quibus nunc, inhabitavit per annos fere 50. et Exequias istius Joannis comitatus est. Ait etiam verè se nosse et saepè inaudivisse praedictum Joannem fecisse tubos longos et Telescopia in usum Illustrissimo Principi Mauritio.

quali case era proprietario il Laprey. Affermò che diè principio nel 1610 a fabbricare detti Telescopî e che morì nell'ottobre 1619 ed ivi fu sepolto. A testimonianza della sua scienza aggiunse che ebbe in moglie una figlia del detto Laprey e che avendo offerto ai Signori dell'Ordine e al Principe Maurizio alcuni de' suoi Telescopî, ne ebbe un Donativo e Privilegio per tre anni.

Finalmente *Abramo Junio* attestò e dichiarò che il primo artefice che in questa città fabbricò i tubi lunghi era chiamato Hans ossia Giovanni d'ignoto cognome, ma volgarmente conosciuto per Giovanni l'occhialajo, ed abitava in via de' Capponi di questa città, ma non sapeva precisamente in quali case. Erano scorsi 45 o 46 anni da che il Giovanni fabbricava detti occhiali lunghi, ma lo conosceva molti anni prima, quando non era ancora occhialajo, ma un semplice muratore. A prova delle sue testimonianze il teste addusse che abitava già da 50 anni presso a detto Giovanni, cioè in Via de Wall, ove ora pur abitò e intervenne alle di lui Esequie. Aggiunse di aver saputo e spesso udito che il predetto Giovanni faceva i tubi lunghi o Telescopî ad uso dell'Illustrissimo Principe Maurizio.

In fede Noi Consoli ecc. Li 3 Marzo 1655.

Luogo del Sigillo.

Sottoscritto

SIMON van BEAUMONT.

Nos Consules et Scabini supra dicti in fidem hoc Instrumentum fecimus muniri Sigillo minori civitatis nostrae, et signari ab uno Secretariorum nostrorum tertio die Mensis Martii Anno 1655.

Locus Sigilli.

Signatum

Simon van Beaumont.

Doc. *C.*

GUILLELMIUS BORELIUS

Belgii Uniti Legatus, Petro Borello Medico Regio.

S. P.

Petis à me, ut quae comperta habeam de Telescopii syderei inventione, tibi per epistolam, id est, brev[illegible]er, declarem. Accipe igitur quae dicam. Middelburgum Selandorum Metropolis mihi Patria est: juxta aedes ubi natus sum in Foro Olitorio, Templum novum est cujus parentibus (*sic*) nectuntur aediculae quaedam satis humiles: harum unam propè Portam Monetarium Occidentalem inhabitabat Anno 1591. (cum natus sum) quidam conspiciliorum confector nomine Hans, Uxor ejus Maria qui Filium habuit, praeter Filias duas, Zachariae nomine, quem novi familiarissimè, quia puero mihi vicino vicinus ab incunte tenerrimâ aetate colludens semper adfuit, egoque puer in Officina ipsi saepiusculè adfui. Hic Hans, id est, Johannes, cum Filio suo Zacharia, ut saepè audivi, Microscopia primi invenêre quae Principi Mauritio Gubernatori et summo Duci Exercitus Belgicae foederate obtuleruut, et honorario aliquo donati sunt. Simile Microscopium po-

Doc. *C.*

Lettera di Guglielmo Boreel Legato del Belgio Unito, a Pietro Borel Medico Regio.

Mi chiedi che ti dichiari per lettera ossia brevemente, quanto io mi sappia intorno all'invenzione del Telescopio sidereo. Ecco quanto potrò dirti. Nacqui a Middelburg metropoli della Zelanda. Presso la casa ove nacqui nella Piazza delle Erbe vi è un tempio nuovo alle cui pareti stanno annesse alcune casette abbastanza umili; in una di queste presso la Porta Monetaria Occidentale abitava nell'anno 1591 (quando io nacqui) un occhialajo di nome Hans il quale da sua moglie Maria ebbe (oltre a due figlie), un figlio di nome Zaccaria ch'io conobbi assai famigliarmente perchè, vicini come eravamo fino da tenerissima età, si giocava assieme ed io pure da fanciullo mi recava sovente nell'Officina. Questo Haus cioè Giovanni col figlio suo Zaccaria, come spesso udii, inventarono primi i Microscopî e offrirono al Principe Maurizio Governatore e sommo Condottiero dell'esercito del Belgio Confederato e n'ebbero un onorario. Un simile Mi-

stea ab ipsis oblatum fuit Alberto Archiduci Austriaco, Belgiae Regiae Supremo Gubernatori. Cum in Anglia Anno 1619. Legatus essem, Cornelius Drebelius Alckmarianus Hollandus, Vir multorum Secretorum Naturae conscius, ibique Regi Jacobo in Mathematicis inserviens, et mihi familiaris, ostendit illud ipsum instrumentum mihi, quod Archidux ipsi Drebellio dono dederat, videlicet Microscopium Zachariae istius, nec erat (ut nunc talia monstrantur) curto tubo, sed ferè ad sesquipedem longo, cui tubus ipse erat ex aere inaurato, latitudinis duorum digitorum in diametro, insidens tribus delphinis ex aere, itidem subnixis, in basis disco ex ligno Ebeno, qui discus continebat impositas quisquilias, aut minuta quaeque, quas desuper inspectabamus forma ampliata ad miraculum ferè maxima. Ast longè post, nempe anno 1610. inquirendo paulatim etiam ab illis inventa sunt Middelburgi Telescopia longa syderea, de quibus tibi res est, et unde Lunam et reliquos Planetas, stellas et sydera inspectamus, quorum specimen unum Principi Mauritio etiam obtulit, qui illud inter secreta custodivit, usui futurum fortè, in Expeditionibus Belgicis. Ut tamen rumor tam mirandi novi inventi increbuit (*sic*), ei jam in Hollandia et alibi de authore loquerentur homines curiosi, Vir quidam hactenus ignotus, ex Hollandia Middelburgum venit apud authorem, inquisiturus super secreto isto, qui eum quaereret conspiciliorum Confectorum in dicta civitate degentem, in aedibus parvis innixis templo novo, casu incidit in Joannem Lapreyum etiam Conspicillificem in vico Caponario etiam aediculas templo novo innitentes inhabitantem; credens

croscopio poscia fu offerto da essi all'Arciduca Alberto d'Austria, Governatore Supremo del Belgio. Quand'io nel 1619 ero Legato in Inghilterra, Cornelio Drebel Olandese di Alckmar, uomo dotto in molti secreti della Natura, Matematico del Re Jacopo e mio amico, mi mostrò quell'istrumento, cui aveva avuto in dono dall'Arciduca, ossia il Microscopio di cotesto Zaccaria, nè era (come quelli di adesso) munito di breve tubo, ma di uno lungo un piede e mezzo, di bronzo dorato, del diametro di tre dita, appoggiato a tre delfini di bronzo con sotto un disco di ebano, sul quale si ponevano delle minuzie, che osservavamo dal di sopra aggrandite in modo meraviglioso. Ma ben più tardi, cioè nell'anno 1610, i medesimi cercando a poco a poco inventarono a Middelburg i telescopî lunghi siderei, di cui ti occupi e coi quali osserviamo la luna e gli altri pianeti e stelle, dei quali un campione fu esibito al Principe Maurizio, che lo tenne secreto, forse per servirsene nelle spedizioni del Belgio. Ma appena si divulgò la fama di uno strumento così meraviglioso e nuovo, e già in Olanda ed altrove si buccinava curiosamente intorno all'autore, un cotale ancora ignoto, venne dall'Olanda a Middelburg per richiedere l'autore intorno al suo secreto, ma cercando il fabbricatore presso le piccole case annesse al nuovo tempio, s'imbattè per caso in Giovanni Laprey, occhialajo abitante in via de' Capponi in quelle stesse casette. Credendo di parlare col vero inventore, che abitava ivi presso nell'altro lato del tempio in un angolo abbastanza oscuro, si mise a ragionare col Laprey sul secreto del Telescopio. Il quale Laprey, uomo

esse se apud verum Inventorem, qui exiguâ tantùm distantiâ ab illo Lapreyo, in altero latere templi dicti et angulo satis obscuro morabantur. Et cum Lapreyo sermones de secreto Telescopii habuit. Qui homo ingeniosus et observator anxius omnium quae vir ille aperuit, etiam quaestiones et lunularum sive lentium comparationes jam longas, jam proximas, post dictum Zachariam Joannidem, egregiâ industriâ ac curâ eadem Telescopia longa invenit, et confecit ad placitum istius viri peregrini. Quare meritò hic Joannes Lapreius, etiam pro Inventore secundo audiri potest, cum ingenii sui acumine rem non monstratam detexit ex eventu quo dixi, fecitque illa Telescopia sua publici juris, et primus divulgavit.

Res et error tamen brevi sese manifestavit, nam Adrianus Metius Alcmarianus Mathematices Pefessor, et post eum Cornelius Drebellius supra nominatus, re cognita Anno 1620. Middelburgum venerunt, et non Joannem Lapreyum, sed Zachariam Joannidem adierunt, a quo singuli Telescopia pretio compararunt, et multis observationibus et curis, sicut et Galilaeus à Galilaeis Florentinus Italus, et alii multi doctissimi viri rem inventam magnopere illustrarunt, inventi primi tamen honore apud illos duos Middelburgenses in solidum manente. Quibus ego seu primis Middelburgensibus, seu adornatoribus, per hanc meam Epistolam nihil quicquam detractum iri volo. Vale Vir Doctissime, et iis quae experientia et memoria satis certa mihi dictavit, utere si lubet. Dabantur Lutetiis nona die mensis Julii Anno 1655.

d'ingegno e osservatore avveduto, raccolse i detti dell'incognito circa alle combinazioni vicine o lontane delle lenti, e da sè con molta valentia e cura costrusse a soddisfazione dell'incognito gli stessi telescopî lunghi, dopo però di Zaccaria Janssen. Per lo chè questo Giovanni Laprey può considerarsi meritamente come un secondo inventore, avendo col suo proprio acume per il caso ora accennato, scoperti anch'esso i telescopî che poscia, primo degli altri, divulgò.

La cosa e l'errore tuttavia si appalesarono, perocchè Adriano Mezio di Alkmaar, professore di matematica, e dopo di lui, Cornelio Drebbel summezionato, conosciuta la cosa nel 1620 vennero a Middelburg e si recarono non da Giovanni Laprey, ma da Zaccaria Janssen, da cui tutti e due comperarono dei telescopi e con molte osservazioni e cure, cosi come Galileo Galilei italiano di Firenze e molti altri dottissimi personaggi, illustrarono assai l'invenzione, rimanendo però assodato l'onore della scoperta ai due Middelburgesi. Ai quali tutti siano i primi Middelburgesi che gli altri illustratori, mediante questa mia lettera, nulla voglio sia detratto. Salve, uomo dottissimo, e serviti liberamente di quanto la mia esperienza e la memoria abbastanza sicura mi dettarono.

Parigi, 9 Luglio 1655.

Osservazioni sui documenti precedenti.

Dall'esame sereno e imparziale di questi tre documenti, nei quali esclusivamente stanno tutti i titoli dei Janssen alla scoperta del microscopio composto, appariscono tali contraddizioni, tali errori, tanta indeterminatezza, che una sana critica non può assolutamente trarne verun giudizio sicuro. Esaminiamo:

1.° Questi certificati, dei quali sono andati perduti anche gli originali come afferma Poggendorf (*Hist. Phys* p. 111), furono estesi ad istanza di persone interessate nella questione, quindi mancano del valore della spontaneità e della indipendenza.

2.° Ammettendo che la scoperta sia stata fatta nel 1590, la data dei certificati essendo del 1655, ne consegue che questi furono fatti 65 anni dopo. Chi in buona fede può credere alla veridicità o almeno alla precisione di affermazioni di tanto posteriori?

3.° Ma la data della scoperta (ammesso che sia del microscopio), per Giovanni Janssen junior è nel 1590, per Sara Goedard è nel 1611 o 1613; per Guglielmo Boreel è molto anteriore al 1610.

4.° Secondo Giovanni Janssen junior (Doc. *A*) la scoperta del telescopio nel 1590 sarebbe stata fatta esclusivamente da suo padre Zaccaria; invece secondo G. Boreel (Doc. *C*) quella scoperta non sarebbe stata del telescopio, ma del microscopio e l'autore sarebbe stato Giovanni Janssen senior insieme al figlio Zaccaria. Chi ci si raccapezza?

5.° Nei documenti *A* e *B* si parla di telescopi lunghi o lunghissimi, senza un solo accenno all'uso di osservare anche gli oggetti minuti. È ignoranza o studiata ambiguità? E si noti che nel 1655 nessuno si sarebbe permesso di chiamare il microscopio col nome di telescopio.

6.° Nel Doc. *C.* Gugl. Boreel ammette che i Janssen prima abbiano inventato i microscopi e ben più tardi i telescopi; invece il dott. Borel a 10 pagine di distanza da questo doc. *C.*, scrive: (a p. 25 e 26) « Zacha-« rias Joannides.... qui anno 1590... invenit telescopium... Invenit « præterea microscopium. »

7.° Ammesso che la scoperta sia di Zaccaria, come avrebbe potuto eseguirla nel 1590, se Gugl. Boreel si dichiara nato nel 1591 (Cfr. Doc.

Mo. Bot. Garden,
1893

C.) ed afferma che Zaccaria era suo coetaneo, tanto che da bambini giocavano assieme? Avrebbe potuto Zaccaria fare la scoperta in fasce?

8.° E supposto anche che la scoperta sia stata fatta nel 1590, come avviene che il Boreel, il più istruito dei testimoni, (Cfr. Doc. *C.*) aspetta il 1619, cioè 29 anni dopo, per ammirare l'invenzione Janssseniana?

9.° Vi sono documenti irrefragabili che dimostrano il telescopio inventato da Giov. Lippersheim (1) nel 1608, e quasi contemporaneamente costruito da Mezio o Metius (2) e da Galileo (3); ora, secondo il Doc. *A*, detto telescopio sarebbe stato costrutto da Mezio e da Drebbel solo dopo il 1620 e dietro il modello di Janssen; secondo il Doc. *B* e *C* il Lippersheim avrebbe cominciato a fabbricare telescopi nel 1605 (Jacopo di Guglielmo) ovvero nel 1610 (Edwold Kien, A. Junio, e G. Boreel). La deposizione di Junio anzi dichiara che Lippersheim fu primo d'ogni altro a costruire tubi lunghi. Se vi sono contraddizioni ed errori di date così manifeste, quale credibilità possono avere i documenti?

---

(1) Questo cognome è scritto indifferentemente *Laprey*, *Lippershey*, *Lippersheim*; il genio infatti di quel tempo era di modificare a beneplacito i cognomi a quando a quando; però sembra dover prevalere la grafia *Lippersheim*, essendo esso originariamente tedesco di Wesel (Prussia).

(2) Jacopo Metius, figlio di Adriano Metius, ispettore generale delle fortezze dell'Olanda; però era più spesso chiamato, secondo l'uso olandese, *Adrianszoon* (figlio di Adriano).

(3) È notissimo che il Galilei costrusse da sè, e prima di tutti sapientemente usò fino dal 1609, il telescopio, che perciò è frequentemente chiamato cannocchiale di Galileo. Così nel suo *Sydereus Nuncius*, datato *Patavii 4 Idus Martii 1610* (Opere di Galileo, Firenze 1718, t. II, p. ô) il Galilei descrive il modo onde apprese la scoperta: « Mensibus abhinc decem fere rumor ad au-
« res nostras increpuit, fuisse a quodam Belga Perspicillum elaboratum cujus
« beneficio objecta visibilia, licet ab oculo inspicientis longe dissita, veluti
« propinqua distincte cernebantur; ac hujus profecto admirabilis effectus non-
« nullae experientiae circumferebantur..... Idem paucos post dies mihi per li-
« teras a nobili Gallo Jacobo Badovere ex Lutetia confirmatum est, quod tandem
« in causa fuit ut ad rationes inquirendas nec non media excogitanda, per quae
« ad consimilis Organi inventionem devenirem me totum converterem; quam
« paulopost, doctrinae de Refractionibus innixus, assequutus sum; ac tubum primo
« plumbeum mihi paravi, in cujus extremitatibus vitrea perspicilla, ambo ex
« altera parte plana, ex altero vero unum sphaerice convexum, alterum vero
« cavum aptavi; oculum deinde ad cavum admovens..... »

Se G. Boreel ignorava che Lippersheim fino dal 2 ottobre 1608 (come risulta da documenti) aveva chiesto agli Stati Generali un brevetto d'invenzione pel suo cannocchiale, se credeva (Cfr. Doc. *C*) che Metius, Drebbel e Galilei avessero cominciato ad usare del telescopio solo dopo il 1620, come possiamo credergli ove dice, senza prove e con parole vaghe, che il microscopio fu inventato molto tempo prima della scoperta del cannocchiale?

10.° Secondo G. Boreel (Doc. *C.*) Cornelio Drebbel avrebbe ricevuto in dono dall'Arciduca Alberto un microscopio lungo, fabbricato da Zaccaria Janssen, che lo stesso Boreel avrebbe veduto in Inghilterra nel 1619. Ora una lettera del Peiresc all'Aleandro, in data 1.° luglio 1624, riportata dal Rezzi, *Invenz. Microsc.* pag. 39, ricorda precisamente che fu il Drebbel a costruire uno di cotesti microscopi lunghi per l'Arciduca Alberto. Sicchè conviene ammettere che il Boreel o fosse male informato o avesse labile memoria.

11.° In quanto poi al Drebbel, le moltissime testimonianze autentiche e sincrone raccolte dal Rezzi e dal Govi dimostrano che il Peiresc (d'accordo col Gassendi (1) e coll'Huygens (2)) non ricordando nemmeno il nome di Janssen, riteneva come cosa assodata che fosse veramente il Drebbel l'inventore del microscopio composto (diverso dal Galileiano): un microscopio con oculare convesso, che faceva vedere gli oggetti rovesci e del quale parecchi esemplari pervennero a Roma e furono veduti dal Galileo, dal Colonna, dal Fontana. Dalle lettere del Peiresc e dalle altre testimonianze, la data dell'invenzione di questo microscopio deve riferirsi al 1620 o 1621.

12.° È anche notevolissimo il fatto che tanto G. Sirturo *(De Telesc.* p. I, c. 1), che il Padre A. M. de Rheita *(Ocul. Enoch.* p. I, c. 4), mentre attribuiscono a Lippersheim, a Mezio e a Cartesio il merito dell'invenzione del telescopio, non fanno nemmeno una parola dei Janssen.

13.° In conclusione i tre documenti olandesi sopra riprodotti si dimostrano destituiti di quei caratteri di sincronicità, conformità, preci-

---

(1) Vedi Doc. *D* (per Drebbel).
(2) Vedi Doc. *C* (per Drebbel).

sione e veridicità, che sono indispensabili per rendere credibile e autentico un documento.

14.° Si aggiunga infine che i detti certificati furono fatti o meglio fatti fare e pubblicati nel 1655 quando Galileo e Drebbel, i veri inventori del microscopio composto, erano già morti e quindi nella impossibilità di difendere i loro diritti. Infatti, come è noto, Galileo morì nel 1642 e Drebbel nel 1634.

II. **Documenti a favore di Galileo.**

Fu il Rezzi (*Inv. Microsc.* p. 16-17) che primo, a quanto pare, ricordò, a proposito dell'invenzione del microscopio, il documento seguente del Wodderborn, ma per mala sorte non seppe esattamente valutarlo. Spetta al Govi il merito di averlo giustamente interpretato e divulgato fino dal 1881 (*Bull. Bibl. Sc. Mat* e *Fis.* XIII p.471-488). Esso documento dimostra con tutta evidenza che Galileo fino dal 1610, mentre era in Padova, aveva ideato di servirsi del cannocchiale ad uso di microscopio composto per vedere gli oggetti vicini e minuti.

Galileo aveva fatto annunciare questa sua scoperta da un suo scolare, Giovanni Wodderborn, scozzese, in un opuscolo così intitolato: *Quatuor problematum quæ Martinus Horky contra Nuntium Sidereum de quatuor planetis novis disputando proposuit, confutatio per Joannem Wodderbornium Scotobritannum. Patavii typ. Marinelli 1610.* Ecco le parole del Wodderborn (pag. 7) e la loro traduzione:

Ego nunc admirabilis hujus perspicilli perfectiones explanare non conabor: sensus ipse judex est integerrimus circa objectum proprium. Quid quod eminus mille passus et ultra, cum neque vivere judicares objectum, adhibito perspicillo, statim certo cognoscas, esse hunc Socratem Sophronisci filium venientem; sed tempus nos docebit et quotidianae novarum rerum detectiones, quam egregie perspicillum

Io non tenterò adesso di spiegare tutte le perfezioni di questo meraviglioso cannocchiale, il solo senso è giudice sicuro delle cose che lo riguardano. Ma che dirne, se a più di mille passi, quando un oggetto appare, che neppur sembra vivo, appuntandosi l'occhiale, subito riconosci con sicurezza quello essere Socrate figlio di Sofronisco che si va accostando! Ma il tempo e le scoperte quotidiane di

suo fungatur munere, nam in hoc tota omnis instrumenti sita est pulchritudo.

Audiveram paucis diebus authorem ipsum Excellentissimo D. Cremonino Purpurato philosopho varia narrantem scitu dignissima et inter caetera quomodo ille minimorum animantium organa motus et sensus ex perspicillo ad unguen distinguat; in particulari autem de quodam insecto quod utrumque habet oculum membrana crassiuscula vestitum, quae tamen septem foraminibus ad instar larvae ferreae militis cataphracti terebrata, viam praebet speciebus visibilium. En tibi novum argumentum, quod perspicillum per concentrationem radiorum multiplicet objectum; sed audi prius quid tibi dicturus sum: in caeteris animalibus ejusdem magnitudinis v. minoris quorum etiam aliqua splendidiores habent oculos, gemini tantum apparent cum suis superciliis aliisque partibus annexis.

nuove cose ne apprenderanno quanto mirabilmente il cannocchiale compia l'ufficio suo, poichè in ciò appunto è riposta tutta la bellezza di cotesto strumento.

Ho udito pochi giorni addietro lo stesso autore *(Galileo)* narrare all'Ecc. Sig. Cremonino filosofo porporato varie cose meritevolissime d'essere risapute e fra le altre in qual modo egli distingua perfettamente col suo cannocchiale gli organi del moto e del senso nei minimi animaletti e particolarmente in certo insetto, che ha ciascun occhio ricoperto d'una membranella alquanto grossa, la quale però forata da 7 pertugi, a mò della visiera d'un guerriero catafratto, lascia libera la via alla visione delle cose. Eccoti *(così dice il Wodderborn all'Horky)* una nuova prova che il cannocchiale concentrando i raggi aggrandisce l'oggetto; però avverti prima quello che sto per dirti, che, cioè: negli altri animaletti della stessa grandezza ed anche più piccoli, alcuni dei quali hanno pure occhi più splendidi, questi appariscono soltanto geminati coi loro sopraccigli e colle altre parti annesse.

Un altro importante documento a favore della scoperta di Galileo fu messo in luce dal Favaro (1) nel 1887 nella sua memoria intitolata: *Di Giovanni Tarde e di una sua visita a Galileo dal 12 al 14 novembre 1614.* In essa è riportata, fra altro, la relazione del viaggio a Firenze e Roma di detto Giovanni Tarde, ossia Giovanni du Pont, signore di Tarde, canonico della cattedrale di Sarlat nel Périgord, quale fu tratta dal MS. esistente nella Bibl. Nazion. di Parigi *(Fonds Péri-*

(1) Ringrazio questo mio egregio amico, comm. nob. A. Favaro, per alcuni schiarimenti sui fatti Galileiani, dei quali, come è noto, esso è uno dei più strenui e dotti illustratori.

gord, T. CVI, c. 20 e seg.). Fra il 12 e il 14 novembre 1614 il Tarde visitò in Firenze il Galileo, il quale gli apprese (l. c. p. 7) che:

« . . . . pour voir les objets qui nous sont fort proches et que nous « ne pouvons voir a cause de leur petitesse, il faut que le canon aye « deux ou trois brasses de longueur. Avec ce long canon il me dict « avoir vu des mouches qui paraissent grandes comme un agneau et *avoit* « appris qu'elles sont toutes couvertes de poils et ont des ongles *fort* « pointues, par le moyen desquelles elles se soustiennent et cheminent « sur le verre, quoique pandues à plomb, mettant la pointe de leur on- « gle dans les pores du verre. »

Riproduciamo anche la descrizione che il Galilei medesimo diede del suo microscopio, od occhialino come esso lo chiamava, in una lettera in data 23 settembre 1624 al Principe Federico Cesi. Benchè dalla descrizione non apparisca evidente, è però assai probabile che questo occhialino fosse sempre una riduzione del telescopio Galileiano, cioè ad oculare concavo. Cfr. Govi op. cit. p. 4:

« Invio a V. E. un occhialino per vedere da vicino le cose minime, « del quale spero che ella sia per prendere gusto e trattenimento non « piccolo, che così accade a me. Ho tardato a mandarlo, perchè non « l'ho prima ridotto a perfezione, avendo avuto difficoltà nel ritrovare « il modo di lavorare i cristalli perfettamente. L'oggetto si attacca « sul cerchio mobile, che è nella base, e si va movendo per vederlo « tutto, atteso che quello che si vede in un'occhiata è piccola parte. E « perchè la distanza fra la lente e l'oggetto vuol essere puntualissima, « nel guardare gli oggetti che hanno rilievo bisogna potere accostare « e discostare il vetro, secondo che si riguarda questa o quella parte, « perciò il cannoncino è fatto mobile nel suo piede o guida, che dir la « vogliamo. Deesi ancora usarlo in aria molto serena e lucida e meglio « è al sole medesimo, ricercandosi che l'oggetto sia illuminato assai. « Io ho contemplato moltissimi animali con infinita ammirazione; tra « i quali la pulce è orribilissima, la zanzara e la tignuola sono bellis- « sime, e con gran contento ho veduto come facciano le mosche ed « altri animalucci a camminare attaccati agli specchi ed anche di sotto « in su. Ma V. E. avrà campo di osservare mille e mille particolari,

« dei quali la prego a darmi avviso delle cose più curiose. Insomma « ci è da contemplare infinitamente la grandezza della natura e quanto « sottilmente ella lavora e con quanta indicibile diligenza .... P. S. « Il cannoncino è di due pezzi e può allungarlo e scorciarlo a bene- « placito. »

Da questi documenti sincroni e disinteressati apparisce adunque manifesto che Galileo nel 1610, poi nel 1614, poi ancora nel 1624 adoperava un microscopio composto, di sua invenzione. Qualche autore ha posto in dubbio se lo strumento di Galileo con oculare concavo ed obbiettivo convesso (all'incirca come l'attuale lente o microscopio di Brücke) possa riguardarsi come microscopio; ma il dubbio è proprio insussistente dal momento che si tratta anche qui di un apparecchio composto d'un oculare e d'un obbiettivo, che serve a ingrandire gli oggetti minimi e vicini. Del resto è bene si sappia che del mitico microscopio dei Janssen nulla si conosce circa alla sua composizione e mentre il Wilde (*Geschichte der Optik* p. 151) congettura che potesse aver avuto oculare concavo e obbiettivo convesso, l'Harting *(Das Mikroskop*, III, pag. 98) opina che avesse avute tutte le lenti convesse.

III. **Documenti a favore di Cornelio Drebbel.**

Cornelio Drebbel di Alkmaar nell'Olanda (n. 1572, m. 1634) fu distinto fisico e meccanico e risiedette molti anni a Londra alla corte del Re d'Inghilterra. I documenti che sotto riportiamo dimostrano che esso fabbricava ed era ritenuto l'inventore del microscopio ad oculare convesso e quindi a visione rovescia (come si deduce dal Doc. *B)*, precisamente sul tipo del microscopio moderno. I primi che pubblichiamo *(A, B)* sono una lettera e un frammento di lettera del celebre Peiresc a Gerol. Aleandro (junior) Segretario del Card. Barberini, rinvenuti dall'Ab. Rezzi nel Cod. IV, *A*. 1975 della Biblioteca Barberini in Roma. Gli altri *(C, D)* sono brani tolti da opere stampate di C. Huygens (di La Haye in Olanda, n. 1624, m. 1695) e di P. Gassendi (di Champtercier in Francia, n. 1592, m. 1655).

A. Lettera del Peiresc a Ger. Aleandro:

« Molto illustre sig. mio osservandissimo,

« Riceverà V. S. la presente per mano del sig. Giacomo Kufflero di « Colonia, giovane buon cattolico, di molta virtù et di molta modestia, « che lei stessa giudicherà degno di raccomandazione appresso le per- « sone virtuose. Egli potrà mostrare a V. S. un occhiale o thelesco- « pio di nuova inventione, diversa di quella del Galileo, col quale egli « fa vedere una pullice altrettanto grossa quanto una locusta di quelle « che non hanno ale, che chiamano grilli, et quasi di medesima « forma, con le due braccia et l'altre gambe minori, la testa, et quasi « tutto il restante del corpo incrostato ed ornato di croste o squaglie « come le locuste, o come i gamberi piccoli. Gli animalucci che si so- « gliono generare attorno al formaggio, che noi chiamiamo mitte, mit- « toni, o artiggioni, li quali sono tanto minuti, che quasi paiono pol- « vere, quando son veduti con quell' istromento diventando altrettanto « grossi quanto le mosche senza ali et si lasciano discernere tanto di- « stintamente che vi si riconoscono le gambe molto lunghe, le teste « aguzzate et tutte le altre parti del corpo evidentissime, et nelle quali « si fan sommamente admirare gli effetti della Divina Provvidenza, « la quale era molto più incomprensibile mentre ci mancava quell' ajuto « agli nostri occhi. Ho creduto che V. S. lo vedrebbe molto volentieri « siccome hanno fatto qui il sig. Duca d'Anjou, fratello di Sua Maestà « et tutti i più curiosi di questa città, et siccome fuori di questo regno « hanno fatto, i re d'Inghilterra, il Principe Mauritio et infinite altre « persone di gran nome; et credo che questa inventione non sarà di « minor stima costì, specialmente apprezzo (*sic*) l'ill.^{mo} Sig. Cardinale « di S. Suzanna, al quale io supplico V. S. di voler introdurre questo « giovane, siccome apprezzo l' ill.^{mo} Sig. Cardinale suo padrone et l'ill.^{mo} « Sig. Cardinale Barberino et altri ch' Ella giudicherà doverlo veder « volentieri in codesta corte. Egli ha alcune altre inventioni, le quali « con il tempo egli potrà mettere in luce, et le quali saranno forzi (*sic*) « di riuscita ancor migliore, havendole imparate dal Sig. Cornelio Dru-

« belsio, suo parente, l'uno de' più valent'huomini del Secolo in ma-
« teria di Meccanica et il quale ha fatto barche, che vanno sotto ac-
« qua, specchi che abbruciano di parecchie miglia lontano et altre cose
« stupende. Io riceverò a conto mio il favore ed assistenza ch'egli tro-
« verà in V. S. et le ne restarò con quell'obligo che vi si conviene.
« Con che senz'altro le bacio le mani di tutto cuore, pregandole dal
« cielo ogni compito bene.

« Di Parigi alli 7 Giugno 1622.

« Di V. S. Molto Illustre

« *Servitore Affezionatissimo*

« Di Peiresc. »

B. Frammento di lettera del Peiresc a Gerol. Aleandro:

« ..... la maggior difficoltà della riuscita più notabile, sta nella di-
« rettione della lastrella mobile, sopra la quale si mette l'obbietto (1)
» acciò di farlo passare et restar fermo sotto il punto al quale si termina
« la linea che passa dall'occhio per il centro delli duoi vetri. Che
« quando una volta se n'è imparata la pratica si conduce poi facilis-
« simamente et con grandissimo gusto et diletto, quando si mira un
« animaluccio vivo et si ritiene sotto della linea precisamente con
« muovere della lastrella al contrario del luoco dove tende l'anima-
« luccio. Perciò chè l'effetto dell'occhiale è di mostrare l'obbjetto a
« rovescio nel punto della conversione proportionata, et di far che il
« moto vero naturale dell'animaluccio che va per essempio d'oriente
« in ponente, paja che vadi al contrario, cioè di ponente in oriente.

. . . . . .

« Di Aix alli 3 Marzo 1624.

« Di Peiresc. »

---

(1) Si tratta sempre, evidentemente, del microscopio che il Kufflero, di Colonia, parente del Drebbel, aveva imparato a costruire da quest'ultimo.

C. Dall'opera: C. Huygens *Opusc. posthuma* (Dioptrica). Lugd. 1703, a pag. 221.

« ..... Anno autem 1621 apud Drebelium nostratem conspecta fuisse « microscopia hujusmodi (composita) Londini in Britannia, ipsi qui « adfuerunt sæpe mihi narraverunt, ipsumque primum auctorem eorum « tunc habitum. »

D. Dall'opera: P. Gassendi, *Viri ill. N. C. Fabrici de Peiresk vita.* Parisiis 1641, a pag. 186.

« ..... nunciata Pauli Gualdi mors, quæ contigit mense Octobri (1621) « ..... Miserat ad illum Peireskius mox ante, cum varia Telescopia, « tum vitra Microscopica non ita pridem adinventa a Cornelio Dre- « belsio, ipso quoque Alcmariensi et Regis Britanniæ a Mechanicis. »

IV. **Documento circa all'invenzione del nome « Microscopio ».**

Come il nome di « Telescopio » era stato inventato dal Cesi fondatore dei Lincei fra il 1610 e 1611, (forse di concerto con Gio. Demisiano di Cefalonia), così anche il nome di « Microscopio » uscì dai Lincei e fu precisamente il Linceo Giovanni Faber, oriundo di Bamberga, medico del Papa, che lo ideò nel 1625, come risulta da questa lettera del Faber al Cesi, posseduta dal princ. Baldass. Boncompagni di Roma e riportata dal Govi (*Microsc. comp.* p. 5).

« Ho voluto avertir quest'ancora V. Eccza che Lei dia una vista « solamente a quello che io ho scritto delle nuove inventioni del signor « Galileo, se ho messo ogni cosa o se si ha da levare, che faccia a « modo suo. E perchè io fo anche mentione di questo nuovo occhiale « da veder le cose minute et lo chiamo Microscopio, veda V. Ecc. se « gli piace con aggiungere che li Lyncei si come hanno dato il nome « al primo Telescopio così hanno voluto dare il nome conveniente a « questo ancora, et meritamente perchè sono stati li primi qui a « Roma che l'hanno havuto. Et finito che sarà l'Epigramma del « Sig. Rykio si può domattina cominciare a stampare, intanto io se-

« guiterò il resto. Et a vostra Eccza fo humilissima riverenza. Di casa « alli 13 di Aprile 1625.

« di V. E. ill.

« *humilissimo servitore*

« Giovanni Faber, Lynceo. »

Nell'opera poi *Rerum Medicarum Novæ Hispaniæ* di Hernandez e di altri dotti, Roma 1651, vi sono altri passi (p. 473 e 474) nei quali il Faber riconferma aver esso inventato il nome di microscopio.

CONCLUSIONI.

Dai documenti e dalle considerazioni precedenti si deduce:

1.° Gli attestati pubblicati da Pietro Borel a favore dell'invenzione dei Janssen, per le ragioni esposte, non possono avere alcun valore di documento. E ciò tanto più che persone competentissime contemporanee, come Peiresc, Gassendi, Galileo, de Rheita, Sirturo e Huygens ragionando sul microscopio e sul telescopio, non hanno mai fatto di Janssen nemmeno il nome.

Questi attestati perdono maggiormente ogni credito, perchè compilati e pubblicati parecchi anni dopo la morte dei veri inventori del microscopio composto, Galileo e Drebbel, che quindi non erano in potere di difendere i loro diritti.

2.° I documenti pubblicati dal Govi provano che primo inventore del microscopio composto (ad oculare concavo e a visione diritta) fu il Galileo nel 1610. Ciò che è confermato, pel 1614, dal documento Tarde pubblicato dal Favaro.

3.° I documenti pubblicati dal Rezzi in armonia colle parole di Gassendi e di Huygens provano che Cornelio Drebbel fu il riformatore del microscopio Galileiano o, se si vuole, il primo inventore nel 1620 o 1621 del microscopio composto Keppleriano (cioè a lenti tutte convesse e a visione rovescia).

4.° Il nome « *microscopio* » fu inventato in Roma nel 1625 da Giovanni Faber, Linceo, medico e semplicista di S. Santità.

ELENCO DELLE OPERE CONSULTATE.

1. Porta J. B., Magiae naturalis, libri III. Neapoli, 1558.
2. De Dominis M. A., De radiis visus et lucis in vitris etc. Venetiis, 1611.
3. Boccalini, Ragguagli di Parnaso. Venezia, 1612.
4. Sirturus Hier., Telescopium sive ars perficiendi novum illud Galilaei visorium instrumentum. Francof. 1618.
5. Schyrtaeus de Rheita A., Oculus Enoch et Eliae sive radius sidereo-mysticus. Antwerp. 1645.
6. Fontana Ant., Novae caelestium terrestriumque observationes. Neapoli, 1646.
7. Hernandez F., Recchius N. A., Terrentius I., Faber J., Caesius F., Rerum Medicarum Novae Hispaniae Thesaurus. Romae, 1651.
8. Borel P., De vero Telescopii inventore. Hagae Comitum, 1655.
9. Schott C., Technica curiosa. Herbipol., 1664 et Magia universalis Herbip., 1657-59.
10. Fabri H., Synopsis optica. Lugduni, 1667.
11. Giornale de' letterati n. IV, Aprile 1668. Bologna (Notizie sul microscopio del Divini).
12. Lana F., Prodromo ovvero saggio di alcune inventioni. Brescia, 1670.
13. Tortoni C. A., Lettera scritta e dedicata all'ill.^{mo} rev.^{mo} Sig. D. Girolamo Ambrogio de Langmantel nella quale si accennano le prerogative del microscopio etc. Roma, 1686.
14. Di Napoli Carlo, Nuove Inventioni di tubi ottici dimostrate nell'Accademia Fisico-matematica Romana l'anno 1686. Roma, 1686.
15. Bonanni Ph., Observationes circa viventia et Micrographia curiosa. Romae, 1691.
16. Zahn J., Oculus artificialis. Norimb. 1702.
17. Huygens C., Opera posthuma (Dioptrica). Lugd. 1703.
18. Galilei G., Opere. Firenze, 1718.
19. Baker H., The Microscope made easy. London, 1742.
20. Selva Dom., Esposizioni delle comuni e nuove spezie di Cannocchiali, Telescopî e Microscopî. Venezia, 1761.
21. Tiraboschi G., Storia della letteratura italiana. Modena, 1780 (VIII vol.).
22. Fischer J. C., Geschichte der Physik. Goetting. 1801-1808.
23. Gehler J. S. T., Physikalisches Wörterbuch. Leipz., 1826.
24. Wilde E., Geschichte der Optik. Berlin, 1838-1843.

25. Mohl H., Micrographia. Tubing., 1846.
26. Rezzi L. M., Sulla invenzione del microscopio. Roma, 1852. *Atti Accad. Pont. Nuovi Lincei.*
27. Schacht H., Das Mikroskop. Berlin, 1852.
28. Hogg J., The Microscope, its history, construction etc. II ed. London, 1855.
29. Wiesner J., Geschichte des Mikroskopes. Wien, 1864.
30. Chevalier A., L'étudiant micrographe. II ed. Paris, 1865.
31. Harting P., Das Mikroskop. (II. ed. tedesc.). Braunschweig, 1866.
32. Frey H., Das Mikroskop. Leipzig, 1868
33. Henocque A., Art. *Microscope* in Dictionn. encycl. des scienc. médicales par Dechambre. VII, p. 560, Paris, 1873.
34. Poggendorff J. C., Geshichte der Physik. Leipz, 1879. — Traduz. franc. Paris, 1883.
35. Govi G., Nuovo Documento relativo alla invenzione dei cannocchiali binocoli, 1880. *Bull. Bibl. St. Sc. Mat. Fis.*
36 Heller A., Geschichte der Physik. Stuttgart, 1882-4.
37. Favaro A., Di Giovanni Tarde e di una sua visita a Galileo dal 12 al 15 novembre 1614. Roma, 1887 (Luglio) *Bull. Bibl. Stor. Sc. Mat. e Fis.*
38. Govi G., Il microscopio composto inventato da Galileo. Napoli, 1888, (Febbraio-Marzo). *Atti Soc. R. Napoli.*
39. Rosenberger F., Geschichte der Physik, Braunschw. 1882-90.
40. Houzeau I. C., Microscope et telescope. Bruxelles, 1887. *Bull. Soc. Belg. Microscop.*

NEL MONTENEGRO

Una parte delle mie raccolte

per A. Baldacci.

Dopo la lunga esposizione del mio viaggio spero che i lettori della *Malpighia* potranno gradire qualche cenno sulle mie raccolte. In questo capitolo infatti ho la ventura di presentare loro una buona metà del materiale raccolto nel Montenegro durante le escursioni del 1889 e del 1890 e una ventina fra le specie migliori trovate negli anni antecedenti. Questo breve lavoro potrà servire come contributo alla Flora delle varie regioni dei Balcani; ma io mi auguro in seguito di poter presentare ai botanici qualche altro nuovo tesoro.

Nel determinare queste specie ho seguito le orme del Prodromus di De Candolle, della Flora orientalis di Boissier, e mi sono pure servito dell'Elenchus di Pancic e del libro dello Szyszylowicz « Plantae in itinere per Crnagoram et in Albania lectae anno 1886, Cracoviae, typis Universitatis, 1888 ».

Rendo pubbliche grazie all'illustre D^r Halácsy di Vienna, al D^r Levier di Firenze, al Prof. Delpino di Bologna, al Prof. Penzig di Genova, al Prof. Pirotta di Roma, al Prof. Crépin di Bruxelles per l'aiuto costante che mi hanno favorito, affinchè il mio lavoro riuscisse più esatto che fosse possibile.

1. **Ranunculus Philonotis** Retz., var. *Pancicii* Baldacci. (Cfr. Boiss. Fl. Or. I, pag. 55; Panc. Elenchus pag. 2).

Caulis erectus palmaris diffusus, carpella glaberrima, cordiforma.

In humidis ad Njegos! in herbidis ad Cetinje! prope Niksic! Junio, Septembri.

Il tipo a carpelli pubescenti non ebbi mai a trovarlo in Montenegro e considerando quindi l'area geografica di questa specie che si estende dal settentrione d'Europa a tutto il bacino Mediterraneo, non esito a

farne, per codesta ragione, una varietà distinta, ritenendo la glabrescenza e la non tubercolosità dal carpello un carattere abbastanza importante.

2. **Ranunculus Seguieri** Willd., var. *montenegrinus* Halácsy in litt.

Planta biuncialis valde tomentosa, foliis longe petiolatis, floribus parvulis, carpellis ovalibus, sulcatis.

In glareosis m. Kom Kucki prope Rogam, rare! Augusto.

Vive a circa 2200 m. dal mare in società col *Bunium alpinum* W. K. e coll'*Androsace penicillata* Schott.

3. **Delphinium Ajacis** L. In arvis ad Zogaj prope Dulcigno! in saxosis territ. Antibarensi!

4. **Papaver alpinum** L., var. *flaviflorum* Koch. Ad nives deliquescentes in m. Kom Kucki, rare!

5. **Matthiola sinuata** R. Br. In arenosis maritimis ad Pristan-Bar ubi copiose! Nonnulla exemplaria sunt perennia.

6. **M. tristis** R. Br. E Gradjani eundo ad Vir, rarissima!

7. **Nasturtium lippizense** DC. In cultis ad Cetinje! ad Zabliak sub jugo Stulac m. Durmitor!

8. **Malcolmia Orsiniana** Ten. In declivibus meridionalibus m. Rumiae!

9. **Vesicaria graeca** Reut. In rupestrirs ad Ostrog! et ad Dulcigno!

10. **Alyssum montanum** L., var. *montenegrinum* Bald. (Cfr. Boiss. I, pag. 274; Halácsy in litt.).

Dense cespitosum, ramis e basi semper herbaceis, foliis obovato-oblongis, siliculis pilis stellatis densissime obductis.

In rupestribus subalpinis (1500 m.) m. Rumiae ad fines Turcorum et Crnagorae! Iunio.

11. **A. repens** Baumg. In herbidis alpinis excelsi jugi Sljeme m. Durmitor (2500 m.)

12. **A. Wulfenianum** Bernh. In herbidis m. Kom Kucki (2300 m.)!

13. **Aubretia deltoidea** DC. In praeruptis m. Kom Kucki et Vasojevicki! in elatioribus m. Durmitor jugo Sljeme.

14. **Draba aizoides** L. Tantum flores vidi. Ad nives deliquescentes in excelso jugo Sljeme m. Durmitor (2300 m.).

15. **Draba longirostris** Schott., Nym., Kotschy. (Cfr. Szyszylowicz l. c.)

α turgida Huet de Pav. Rarissima in jugo Sljeme m. Durmitor (2550 m.)!

β montenegrina Beck et Szysz. In summo cacumine m. Kom Vasojevicki (2448 m.)!

16. **Thlaspi ochroleucum** Boiss. et Heldr. Ad nives in summo jugo Sljeme m. Durmitor!

17. **Iberis sempervirens** L., var. *rosea* Boiss. Secus viam ad Andrijvicam sub m. Kom Vasojevicki!

18. **I. umbellata** L. In collibus aridissimis sub Volubitza ad Pristan-Bar! frequenter.

19. **Viola Clementiana** Boiss., var. *Pancicii* Bald. (Cfr. sub *V. calcarata* Sibth. et Sm. Prodr. Fl. Gr.; Gris. Spec. I, pag. 238. Non L.)

Stipulis approximatis, corolla speciosa, violacea, calcare longitudinis petalorum, calycis phyllis obtusiusculis, margine denticulatis, foliis ovatis. (Pancic, El. pag. 9).

Ad nives deliquescentes in summo jugo Sljeme (m. Durmitor 2450 m.! Augusto.

Splendida forma che abita nelle anfrattuosità delle roccie dai 2300 ai 2550 m. sul masso dello Sljeme. È piuttosto comune ed è facile rintracciarla presso le nevi, isolata.

20. **Parnassia palustris** L. In schistaceis ad rivulos prope Kukuraj brdo prom. m. Kom! Jasenovo! Kapetanovo jezero!

21. **Polygala monspeliaca** L. In aridis sub m. Vrh-suta ad Spica prope fines Austriae e Crnagorae!

22. **Dianthus silvestris** Wulf. In pratis alpinis collis Jablan-vrh ad m. Vajnik!

23. **D. petraeus** W. K., var. *Novakovicii* Bald. (Cfr. Halácsy in litt.; Boiss., pag. 493.)

Basi lignosus multicaulis, caulibus simplicibus saepe unifloris, foliis strictis et rigidis, squamis calycinis quaternis cuspide eis longitudine aequali, petalis albis vel sub-roseis calyce duplo longioribus.

In rupestribus collis Jablan ad m. Vojnik (1950 m.)!

24. **D. intermedius** Boiss. In pratis m. Lovcen ad basim summi jugi!

25. **Silene graminea** Vis. In herbidis sub jugo Sljeme in m. Durmitor!

26. **S. Sendtneri** Boiss. In pratis sub jugo Stulac in m. Durmitor!

27. **Heliosperma macranthum** Pancic. In glareosis m. Kom Vasojevicki ad nives deliquescentes! ad lacum supra Katuni Ljuban in m. Kom Kucki!

È questa una delle specie nuove descritte da Pancic nel suo Elenchus. È limitatissima nei soli punti indicati finora nel gruppo del m. Kom: io suppongo anzi che cotesta pianta tenda a scomparire, perchè in ormai venti anni non ha potuto espandersi in un terreno ad essa favorevolissimo.

28. **Alsine setacea** M. K. In saxosis montanis per totum jugum Veliki Stlrovnik!

29. **A. Cherleri** Fenzl. In alpinis, in excelso jugo Sljeme m. Durmitor!

30. **A. clandestina** Portensch. In rupestribus m. Jablan (Vojnik)!

31. **Moehringia muscosa** L. In silvis sub m. Vojnik ad Gradacka poljana!

32. **Arenaria rotundifolia** M. B. In summo jugo Savin-kuk (m. Durmitor)!

33. **A. Halácsyi** Bald. sp. n. (Cfr. Boiss. I, sub *Arenaria;* Halácsy in litt.).

Sectio: *Euthaliae* Boiss. Fl. Or. I, pag. 690. Subsectio: *Perennes* Boiss. id., pag. 698.

Cespitosa, prostrata; caudiculis tortuosis exilibus, plus minusve longis, glabris vel parce pilosis praecipue junioribus; foliis parvulis in ramis sterilibus approximatis, ovalibus spathulatis vel lanceolatis, carinato-uninerviis, glandulosis subglabrisve, ad basim rigidulis alatis in petiolum attenuatis; ramis 1-2-floris; pedunculis longis villosis numquam glandulosis; sepalis foliaceis, basi non induratis, oblongo-lanceolatis obtusis in margine membranaceis utrinque glandulosis; petalis late spathulatis vix calycem superantibus staminibus aequalibus; capsulâ ovata calyce paulo longiore; seminibus alatis nec ruguloso-punctatis.

Hab. in fissuris rupium m. Kom Kucki (2350 m.) ubi detexi florentem die 20 Augusto 1890. Admodum rara! Hanc speciem clarissimo

D.ri Eug. von Halácsy benevolentiae et amicitiae signo gratus dedico.

Dimensioni: Caule lungo 1-8 cm.; foglie lunghe $2\,^1/_2$–$3\,^1/_2$ mm.; larghe 2-$2\,^1/_2$ mm.; fiori lunghi 4 mm.

È certamente un tipo che può stare assai vicino all'*A. cretica* Sprg. (*A. ciliata* Fl. Gr. tab. 438 non L.; *A. hirta* Sieb.). Per mancanza di sufficienti confronti non sono sicurissimo della mia determinazione: peraltro stando ai caratteri dati dal Boissier nella Fl. Or. credo di essermi apposto al vero. A primo aspetto io reputai la presente *Arenaria* molto affine all'*A. rotundifolia* M. B., ma la pluralità dei fiori portati da ciascun pedicello in questa specie, la diversa struttura delle foglie e la mancanza in esse di glandulosità mi fecero subito staccarla da questa pianta. Anche mi sembrava poterla avvicinare all'*A. biflora* Gris., ma i caratteri dei sepali e dei petali e di tutti gli organi florali sono troppo discordanti da essa, per cui anche questa specie resterebbe esclusa. È vero che nell' *A. biflora* la costanza del carattere che le foglie obovate venendosi a confondere col picciolo e il peduncolo essendo 1–2–floro potrebbero a prima vista farla ascrivere alla suddetta specie, ma questi caratteri sono di troppo lieve momento per fondare una differenza sicura. L'*A. Halácsyi* avrebbe molti dati particolari per poter stare a sè come un distintissimo tipo. Un dato biologico di poco conto notai nella mia specie. Gli esemplari esposti al sole e al vento avevano i cauli glabri; al contrario gli individui che vivevano in crepacci presso la neve o in vicinanza di spelonche, presentavano tutti il loro bel vestito di peluria.

34. **Stellaria graminea** L. In cultis prope Dolovi sub m. Trstanik (Lovcen)!

35. **Cerastium dinaricum** Beck et Szysz. In praeruptis m. Kom Kucki (2350 m.)!

Questa specie è descritta nel libro dello Szyszylowicz « Plantae per Crnagoram et in Albania lectae anno 1886 » e corrisponde perfettamente coi miei esemplari. È degno di nota che codesto *Cerastium* fu raccolto la prima volta nel 1869 al m. Velebit in Dalmazia da Maly e poi da Pichler, finchè lo Szyszylowicz riuscì a trovarlo al Kom quattro anni prima di me. Come mai questa pianta potè trasportarsi da

un punto all'altro tanto distante? In regione alpina? Quale fu la località aborigena? — Nella sua località al Kom io lo vidi isolato nascere nei crepacci delle rupi: esso non ha intorno nessun'altra fanerogama per uno spazio di oltre un metro e mezzo quadrato.

36. **C. moesiacum** Friv. In pratis ad Jablan-vrh. (m. Vojnik)! in jugo excelso Sljeme m. Durmitor!

37. **C. grandiflorum** W. K. In rupestribus sub m. Veliki Stirovnik! in m. Mavraljnik! ad Ostrog! in m. Jablan ad Vojnik! prope Zabljak et alibi per aprica et saxosa.

38. **C. arvense** L. In summo jugo Savin-Kuk m. Durmitor!

39. **C. alpinum** L. In excelsioribus m. Kom Vasojevicki et per colles m. Durmitor (2300–2500 m.)!

40. ? **C. decalvans** Schloss. et Vuk. In declivibus meridionalibus m. Rumiae, rare!

41. **C. gnaphalodes** Fenzl. In alpestribus m. Veliki Stirovnik (1700 m.)!

42. **Spergula arvensis** L. In campis ad Gvozd prope m. Vojnik!

43. **Tilia argentea** Desf. Ad viam quae e Ljubatin ducit ad Gradjam! rare; prope Cetinje! in silvis ad Ostrog! et alibi.

44. **Acer Heldreichii** Orph. in Boiss. Sub collibus Savin-Kuk et Sljeme in m. Durmitor!

45. **Ruta divaricata** Ten. In rupestribus m. Pestin-grad supra sinum Rhizonicum!

46. **Evonymus verrucosus** Scop. Unicum exemplare ad coenobium Moracae!

47. **Rhamnus rupestris** Scop. In collibus maritimis ad Pristan-Bar! ad coenobium Moracae; secus viam e Bioce ad Padgoritzam; supra Catharum.

48. **R. infectoria** L. Non procul a Cetinje! in rupestribus ad Pristan-Bar!

49. **Rhus coriaria** L., var. *maritimus* Bald. (Cfr. DC., Boiss., De Vis. sub genere).

Frutex 40–50 cm. altus; foliis parvulis villosissimis; floribus in spicam densissime dispositis.

In rupestribus ad Dulcigno! Iunio.

È singolare che tanto nel Montenegro quanto nell' Epiro presso la spiaggia di Vutzindrò e altrove, sempre in vicinanza del mare, questo *Rhus* che solitamente sviluppasi in un bell' arbusto, cresce sempre nano.

50. **Genista Kellariadis** Boiss. et Orph. In rupestribus ad Dolovi sub m. Lovcen! in saxosis ad Krstac ad fines Austriae et Crnaegorae!

51. **Cytisus Weldeni** Vis. In collibus aridissimis ad Pristan-Bar! copiose; ad Cevo! secus viam e Pelev-brieg ad Podgoritzam.

È una pianta che fiorisce poco ed è visitata dalla formica comune.

52. **C. Tommasinii** Vis. In silvaticis ad Ostrog et ad coenobium Moracae!

53. **Melilotus neapolitana** Ten. In glareosis ad fines Austriae et Crnaegorae prope Spica!

54. **Trifolium fulcratum** Gris. In herbidis ad Cetinje! (legit D^r B. Novakovic).

55. **Anthyllis montana** L., var. *Jacquinii* Kerner. In pratis alpinis m. Jablan-vrh ad Vojnik!

56. **Astragalus angustifolius** Lam., var. *genuinus* Boiss. In subalpinis m. Veliki Stirovnik!

57. **A. vesicarius** L. In praeruptis ad jugum m. Veliki Stirovnik!

58. **Oxytropis sulfurea** Pant. In herbidis collium Savin-Kuk et Sljeme (2300-2500 m.) m. Durmitor!

59. **Onobrychis laconica** Orph. In dumetis secus viam Pristan-Spica ad fines Austriae et Crnaegorae sat vulgaris! A cl. D^{re} E. Levier recognita.

60. **O. scardica** Gris. In herbidis alpinis per m. Vojnik; m. Ivica! m. Durmitor; Kljuc; Kom et alibi.

61. **Cerasus Mahaleb** Jacq. Secus viam m. Sutorman!

62. **Pyrus amygdaliformis** Villd. In arvis, unicum exemplare, ad Pristan-Bar!

63. **Crataegus Azarella** Gris. (Cfr. Boiss. II, 664). In aridis m. Volubitza prope Antibarim, ubi frequens!

Nel decorso anno 1889 trovai tutti gli arbusti di questa pianta in frutto, nel successivo 1890 stentai a trovare qualche ramo che ne por-

tasse. Di questa specie alcuni esemplari hanno foglie e frutto piuttosto pelosi, altri sono affatto glabri. I caratteri fogliari diversificano sovente. S'avvicina certamente al *C. australis* Kerner, ined. ed è forse la var. *hirsutior* Boiss. del *C. monogyna* Willd.

64. **Rosa praerupticola** Braun (Cfr. Szysz. Plantae per Crnag. et in Albania lectae anno 1886). A cl. Crépin recognita. Adscribenda *R. rubrifoliae* Vill. non *R. haematodi* Boiss. In dumetis ad Cetinje, rare.

65. **R. glutinosa** Sibth. et Sm. Ad Treskjak in m. Lovcen!

66. **R. alpina** L. In herbidis m. Kljuc prope Kolasin (1500 m.)!

67. **R. villosa** L. var. In herbidis m. Kljuc prope Kolasin. (1400 m.)!

Braun nel libro citato dello Szysz. l'ascrive alla *R. Heckeliana* Tratt. e ne fa una varietà che chiama *R. montenegrina.*

68. **R. tomentosa** Sm. In silvis sub m. Mavraljnik! et prope Bukovitza per viam ad Tusinam in distr. Drobnjatzi!

Crépin la reputa una varietà interessante di questa specie.

69. **Potentilla Clusiana** Jacq. In saxosis alpinis collis Savin-Kuk m. Durmitor! et prope Rogam sub m. Kom Kucki!

70. **Geum reptans** L. Ad nives deliquescentes summo jugo Sljeme m. Durmitor (2500 m.)!

71. **Paronychia Kapela** Hacq. In rupestribus m. Lovcen ad Petri II[i] sepulcrum! ad basim montium prope Njegos et Vrba! supra pagum Dolovi!

72. **Scleranthus uncinatus** Sch. Per altam Crnagoram copiose. In saxosis ad jugum Stulac m. Durmitor!

73. **Lythrum hyssopifolium** L. In arvis ad Pristan-Bar!

In questa località nasce in un campo di *Zea Mays* L. e raggiunge spesso l' altezza di 80 cm.

74. **Sempervivum patens** Gris. In cacumine m. Kom Vasojevicki!

75. **Sedum magellense** Ten. var. *macrostylum* Halácsy. (Cfr. Pancic, El. pag. 32; Boiss. II, pag. 780; Hal. in litt.).

Caulibus paulo ramosis laxe racemulosis; foliis ramorum sterilium saepe oppositis planis spathulatis; ovario corollae longiore, stigmate miliari.

In saxosis collis Savin-Kuk m. Durmitor (2200 m.)! et alibi per Kom, Stozac, Lola. Iulio, Augusto.

76. **Saxifraga Aizoon** L. In praeruptis m. Lovcen ad pagum Dolovi!

77. **S. glabella** Bert. In rupestribus summo jugo Sljeme in m. Durmitor (2500 m.)!

78. **S. Prenja** Beck. Socia *S. glabellae* Bert. in eodem loco!

79. **S. adenophora** C. Koch. In alpinis m. Stozac! in elatioribus m. Kom Kucki et Vasojevicki!

80. **S. Spruneri** Boiss. In praeruptis m. Kom Kucki et Vasojevicki (2440 m.)!

81. **S. cespitosa** Scop., var. *compacta* Wulf. In rupestribus summo jugo Slieme m. Durmitor!

82. **S. coriophylla** Gris. In alpinis m. Kom Vasojevicki, rarissima!

83. **S. Facchini** Koch. L. In rupestribus summo jugo Sljeme m. Durmitor (2300-2500 m.)!

84. **S. aizoides** L. In glanosis m. Kom Kucki, speciosa!

85. **Eryngium alpinum** L. In herbidis ad Stirni-dô sub m. Lola!

86. **Trinia vulgaris** DC. In pratis ad Gvozd!

87. **Pancicia serbica** Vis. In pratis alpinis sub jugo Stulac! et ad Komarski katuni m. Durmitor!

88. **Bupleurum Kargli** Vis. In saxosis ad Njegos! in silvaticis ad Ostrog! et alibi copiose.

Pianta di varia dimensione, da 10 a 50 cm. d'altezza, riconoscibile dal grande e costante sviluppo dei rami.

89. **Bupleurum variabile** Bald. sp. n. (Cfr. DC. Prodromus, IV in *Bupleuro;* Boiss. Fl. Or. II id.; Arcangeli *Fl. it.* id.).

Sectio: *Glumacea* Boiss. l. c. pag. 835. Subsectio: *Involucelli phylla trinervia* id. pag. 837.

Annuum. Caulis erectus glaber e basi dichotomus nervaturis alatis; foliis basilaribus longe petiolatis amplexicaulibus dilatatis lanceolato-acuminatis, caulinis anguste linearibus pedicellis aequilongis, glabris, saepe 5-rare 3-nerviis; umbellis ramis terminalibus; radiis earum quinque; phyllis involucri subellipticis cuspidatis. *B. aristatum* Bartl. in Bartl. et Wendl. Beitr. pag. 89.

Sequentes formae distinguendae sunt:

α *elegans* Bald. Caulis induratus basi cylindricus superne quadrangulus; tota planta speciosa viridissima.

In pratis et silvis sub jugo m. Sutorman!

β diffusum Levier. Ramosissimum e basi, ramis divaricatis dichotomis caulibus egregie quadrangulis, planta gracilis statura 5–8 cm.

In saxosis montanis ad Praciste! Krstac! et Njegos!

γ nanum Koch. Planta gracillima cespitosa statura 1-4 cm.

In herbidis et saxosis ad Cetinje! Dulcigno! et alibi copiose. Hae varietates Iunio et Iulio florent.

Secondo il mio parere questa specie può corrispondere solamente in parte al *B. aristatum* Bartl., giacchè gli esemplari che ho incontrato in tutta la regione dalla Bojana alla Tara, in tutte le altezze dal mare alla regione del faggio non presentano che di passaggio i caratteri della nostra forma. Studi posteriori ci metteranno in grado di diagnosticare i tipi del Levante, i quali pure da Boissier, poichè non ebbe l'agio di vederli *in situ*, furono superficialmente descritti colle indicazioni di Grisebach e di altri. Sta a mio favore l'esagerata condizione di variabilità che presenta questa specie. Anche il *B. Kargli* Vis. varia assai, e se non fosse il carattere delle cinque nervature possedute dalle foglie dell' involucro, io non esisterei oltre ad aggiungere come varietà la pianta di Visiani al *B. variabile*.

90. **Bunium alpinum** W. K. In glareosis m. Kom Kucki supra Rogam!

91. **Portenschlagia ramosissima** Vis. In rupestribus m. Pestimgrad supra sinum Rhizonicum! ad fines Austriae et Crnagorae prope Krstac! supra urbem Antibarim!

Di questa pianta non ho mai incontrato nelle medesime località oltre a due esemplari.

92. **Lonicera implexa** Ait. In rupestribus maritimis ad Pristan-Bar sub colle Volubitza!

93. **Putoria calabrica** Pers. In rupestribus maritimis ad Dulcigno!

94. **Asperula capitata** Kit., var. *pilosa* Beck. In rupestribus ad lacum supra Katuni Ljuban sub m. Kom Kucki!

95. **A. suberosa** Sibt., var. *Bebii* Bald. (Cfr. Boiss. III, pag. 27; Halácsy in litt.).

Caulibus paulo ramosis foliosis pilosissimo-velutinis; floribus in spices

corymbiformes dispositis paucifloris, bracteis brevissimis, corollis hispidis tubo lobis vix 1–1 $^1/_2$ duplo longiore.

In herbidis et praeruptis ad Savin-Kuk m. Durmitor (2100 m.)! Grato animo hanc distinctam varietatem amicissimo Bebio medicinae cultori et studioso dedico. Iulio.

96. **A. scutellaris** Vis. In asperis m. Pestin-grad supra sinum Rhizonicum! ad Catharum! ad Niegos! supra Dobrsko selo!

Comunissima oltre che pel Montenegro anche per le altre finitime provincie, ove sale dal mare fino ad oltre 1000 m.

97. **Galium anisophyllum** Vill. In herbidis et rupestribus m. Kom Kucki supra Rogam!

Vive comune in tutte le località alpine e subalpine.

98. **G. aureum** Vis. In calcareis et rupibus al Stolivo supra sinum Rhizonicum! ad Ostrog!

Var. *antibarense* Bald. (Cfr. Penzig in litt.).

Cespitosum, caulibus erectis debilibus, ovario nigricante.

In vetere vallo urbis Antibari,. Iunio, Iulio.

99. **G. Baldaccii** Halácsy (Cfr. id. *Oesterr. botan. Zeitschrift. Jahrg.* 1890, IV.

Sectio: *Eugalium* DC. Prodr. IV, pag. 593 pro parte. Subsectio: *Chromogaglia* Boiss. Fl. Ort. III, pag. 60.

Totum scabrido-hirsutum, caulibus e rhizomate crasso lignoso basi suffruticosis adscendentibus vel erectis fragilibus quadrangulis dense foliosis, foliis parvulis 6–9–nis lineari–lanceolatis obtusiusculis subtus concavis elevatim nervosis nervo et margine praesertim scabris, cymis breviter pedunculatis 2–3–floris bracteolatis racemos angustos breves foliatos formantibus bracteis oblongis acutis, pedicellis flore subaequilongis erectis vel subnutantibus, corollis parvis luridis extus patule hirsutis lobis ovatis obtusis trinerviis, antheris ovatis nigricantibus, fructu patule hispido, calycis limbo obsoleto.

Hab. in Montenegro meridionali ad urbem Antivari in fissuris rupium, ubi detexit et florentem die 11 Iunii 1889 legit A. Baldacci, cuius in honorem plantam denominavi.

Maasse: Stengel 5–10 cm. lang, Blätter 3–5 mm. lang, 1 mm. breit. Blüthen 1–1 $^1/_2$ mm. lang.

Das eben beschriebene *Galium* steht dem bisher nur im Peloponnes auf dem Malevo und Taygetos gesammelten *G. Boryanum* Walp. zunächst und sieht auf den ersten Blick demselben zum Verwechseln ähnlich, so dass erst bei genauerer Untersuchung der einzelnen Organe die Unterschiede hervortreten. Sie sind allerdings dann so prägnant, dass es keinem Zweifel mehr unterliegen kann, das *G. Baldaccii* eine sehr gut gekennzeichnete Art darstellt. Obzwar diese Unterscheidungsmerkmale schon in der Diagnose deutlich ausgedrückt wurden, halte ich es nicht für überflüssig, dieselben hier nochmals hervorzuheben. *G. Baldaccii* unterscheidet sich von *G. Boryanum* durch 6–9-blätterige Quirle (bei *G. Boryanum* 4-5-blätterig) durch 2-3-blüthige Trugdolden *(G. Boryanum* hat einzelnstehende Blüthen), die dicht abstehend behaarte, schmutziggelbe Blumenkrone, die schwärzlichen Antheren, die abstehend behaarte Frucht und den verwischten Kelchrand. *(G. Boryanum* hat eine feinflaumige, röthlichgelbe Blumenkrone, blasse Antheren, fast kahle Frucht und einen berandeten Kelchsaum). Einzelne Merkmale hat *G. Baldaccii* mit *G. apiculatum* Sibth. gemeinsam, doch schon in der Tracht ist letzteres von jenem so verschieden, dass es unmöglich ist, beide zu verwechseln und ich es für überflüssig erachte, die Unterschiede besonders zu betonen. (Hal. l. c.).

Quest'anno, 5 Luglio 1890, ho incontrato la medesima specie in più abbondanza dell'anno scorso, sebbene sempre limitata in vicinanza di una sorgente sopra Antivari, lungo la strada per i villaggi del m. Rumia!

100. **Scabiosa silenifolia** R. S. In summo jugo m. Stulac (Durmitor)! et in alpinis m. Stozac!

Piuttosto che specie distinta non sarebbe da ascriversi come semplice varietà alla *S. Columbaria* L.?

101. **S. crenata** Cyr. In montibus supra veterem Rjekaè typographiam! ad Cetinje! secus viam ad Bjelos!

102. **Gnaphalium supinum** L. In herbidis alpinis m. Stozac!

β subacaule Wahl. In herbidis excelso jugo Sljeme m. Durmitor (2500 m.)!

103. **G. Pichleri** Huter. In rupestribus humidis supra Cetinje eundo ad Bjelos, rare! A. cl. Halácsy recognitum.

104. **Anthemis incrassata** Loisl. In arenosis maritimis ad Pristan-Bar!

105. **Chrysanthemum cinerariaefolium** Vis. In asperis apricis supra Dobrsko selo! et alibi.

Questa bella Composita antiparassitaria è presentemente coltivata per una gran parte della regione jugo-slava e con buoni risultati. Non se ne potrebbe tentare la coltura anche da noi?

106. **Chr. graminifolium** Rchb. In herbidis nemorosis ad Cetinje!

107. **Artemisia Mutellina** Vill. In rupestribus m. Durmitor excelso jugo Sljeme!

108. **Doronicum cordifolium** Sternb. In lapidosis ad nives deliquescentes m. Kom Kucki (2350 m.), rare!

109. **Senecio Visianianus** Pap. Per totum m. Lovcen. Ad Dolovi! ad Tresnjak! sub m. Stirovnik! ad lacum Jezerski vrh!

110. **Carduus collinus** W. K. In saxosis secus viam ad Ceklin in Rjecka nahija!

111. **Centaurea Kotschyana** Heuff. In pratis ad Riblje jezero sub m. Durmitor!

112. **C. Nicolai** Bald. (Cfr. Levier in litt.; Pancic El., pag. 53; Boiss. III, sub *Centaurea*).

Sectio: *Acrocentron* Boiss. Fl. Or. III, pag. 617. Subsectio: *Enacrocentrae* id., pag. 655.

Caulibus erectis rigidis glabrescentibus, angulatis simplicibus 1-5-cephalis; foliis obscure viridibus coriaceis, nervaturis lanuginosis, inferioribus in petiolum longum attenuatis, segmentis latis obovato-obtusis, breviter mucronatis rigidulis, sparsim dentatis, decurrentibus, araneosis, intermediis et supernis angustissime in lacinias lineares pinnatisectis, segmentis integris rare dentatis, lanuginosis; capitulis mediocribus conicis longe vel breviter pedunculatis in corymbulum dispositis, nonnullis abortientibus, involucri phyllis orbiculatis pectinato-ciliatis, puberulis, lutescentibus, medianis in spinam rigidam, supernis in membranam coriaceam diaphanam abeuntibus; flosculis luteo-aurantiacis; acheniis lanatis; pappo fuscescenti eis duplo longiore. *C. Baldaccii* Levier in litt.

Hab. in collibus aridissimis ad Pristan-Bar sub colle Volubitza ubi jam Iunio 1888 detexi et legi! — Suae Celsitudini Nicolao I Petrovic Njegos optimo meorum studiorum fauctori hanc speciem summa veneratione et gratitudine dedico.

Lo studio della *C. Nicolai* sebbene non risalga che a pochi anni addietro, è piuttosto confuso. Già il Pancic nel suo viaggio pel Montenegro aveva avuto il caso d'incontrarsi in una specie assai affine alla mia nei territori di Cevo e di Niksic, specie ch'egli reputò nuova, ma che non descrisse, almeno da quanto mi risulta. Si limitò solamente a nominarla e la distribuì agli amici col nome di *C. aurantiaca* Panc. Più tardi l'ascrisse alla *C. salonitana* Vis., var. *lanceolata* Vis. — Quando io nel Giugno dell'88 sbarcai in Antivari, la prima pianta che mi apparve nelle vicine passeggiate fu appunto questa *Centaurea*, ma in allora debolissimo più che mai negli studî di Fitografia non potei che contentarmi di raccoglierla, pur sembrandomi una specie interessante. Infatti, giunto in Italia, la mandai all'illustre D^r Levier di Firenze insieme alle altre raccolte, ed egli mi rispondeva trattarsi d'una specie nuova e la chiamava *C. Baldaccii*. La distribuii ai botanici sotto questo nome, ma nessuno degli egregi miei amici si fece vivo a questo proposito, finchè sul principio del 1890 il D^r Halácsy mi faceva osservare l'importanza della scoperta e molto propriamente avvicinava la mia *Centaurea* alla *C. macedonica* Boiss. — Invero l'esemplare mandatogli allora era troppo imperfetto, nè egli sovr'esso avrebbe potuto basare una solida determinazione. Negli scorsi mesi potè ricevere, avendone raccolti in abbondánza, migliori esemplari e mi rispondeva trattarsi forse della *C. aurantiaca* Pancic. Non avendola però questi tenuta in considerazione, rimaneva sempre ignota la descrizione: quindi, raccogliendo i primi studi del D^r Levier il quale la staccava dalla *C. salonitana* Vis. α *subinermis* Vis. (1) la ritengo specie nuova e l'ascrivo fra la *C. salonitana* Vis. e la *C. macedonica* Boiss.

---

(1) Il Levier a questo proposito mi scriveva: Ab ea *(C. salonitana* etc.) recedit foliorum segmentis latioribus, obscure viridibus, rachide foliolosa, anthodiis minoribus apice valde contractis; habitu proximier *C. rupestri* L. sed pappus achenio ter longior nec brevior.

113. **C. stenolepis** Kerner. In herbidis m. Kljuc supra Kolasin! et prope coenobium Moracae ad Vrujca!

114. **Hieracium stuppeum** Rchb. In lapidosis et in silvis sub m. Stirovnik! ad Krstac prope fines Austriae et Crnaegorae!

115. **H. Waldsteinii** Tausch. In rupestribus ad lacum sub summo jugo m. Jezerski vrh (Lovcen)!

116. **H. Schlosserii** Rchb. In saxosis rupestribus ad Krstac prope fines Austriae et Crnagorae et per distr. Njegos!

117. **H. Delpinii** Bald. n. sp. (Cfr. Boiss. Fl. Or. III, sub *Hieracio*; Pancic El., pag. 59; Hal. in litt.).

Sectio: *Euhieracium* Boiss. Fl. Or. III, pag. 858. Subsectio: *Andryaloidea*, ibid., pag. 867.

Undique e basi usque ad pedicella floralia plumoso-tomentosum; caulibus erectis, ramoso-paniculatis 3–10-cephalis, pilis plumosis candicantibus; foliis basilaribus rosulatis oblongo-spathulatis vel obovato-amplis obtusis, denticulato-repandis, petiolis alatis; caulinis gradatim minoribus, superioribus in squamulas reductis, basi semiamplexicaulibus ovatis, obsolete dentatis, pedunculis longis squamulosis, squamulis linearibus acutis, capitulis magnis vel parvulis; involucri phyllis lanuginosis plumulosis glandulosis, ligulis glabris; stylis luteis; acheniis ingricantibus. *H. Baldaccii* Halácsy in litt.

Hab. in rupestribus travertinaceis ad coenobium Moracae, copiosissime! Iulio, Augusto. Prof. F. Delpinio Universitatis bononiensis, botanicae italicae clarissimo studiis et doctrinis grato animo hanc speciem dedico.

È un *Hieracium* assai facile a riconoscersi, sebbene abbia molta simiglianza cogli altri due sopracitati, col seguente e col *H. Heldreichii* Boiss. La grandezza delle sue foglie basilari e la disposizione loro sul caule con tutti i caratteri citati, lo fanno staccare dalle specie affini. È possibile che sia specie affine a quella già descritta da Pancic sotto il nome di *H. thapsoides*. Ma in questo Paucic ebbe a notare gli achenii piuttosto fuscescenti, mentre io nel *H. Delpinii* posso assomigliarli a quelli del *H. plumulosum* Kerner che sono nigricanti. Inoltre la mia specie è sempre fornita di numerosi capolini assai glandolosi

quasi attaccaticci. Non avendo fatto i confronti cogli esemplari che indubbiamente si debbono conservare a Belgrado, del *H. thapsoides*, non posso presentare altre differenze.

118. **H. gymnocephalum** Gris. In schistaceis ultra Mrcenov-dò secus viam ad Kukuraj brdo! Duo formae; *eglandulosa* et *adenophora* a cl. Halácsy recognitae.

119. **Jasione supina** Sieb. In herbidis alpinis m. Kom Kucki et Vasojevicki!

120. **Edrajanthus graminifolius** L. In lapidosis montium supra veterem Rjekae typographiam!

121. **E. Kitaibelii** DC. In summo jugo Sljeme m. Durmitor! in alpinis lapidosis m. Kom Kucki!

122. **Podanthum limonifolium** Boiss. In collibus aridissimis ad Pristan-Bar sub Volubitza!

123. **Vaccinium uliginosum** L. Ad basim summi jugi m. Kljuc (1900 m.) prope Kolasin!

124. **Arctostaphylos alpina** Sprg. In herbidis m. Kom Kucki!

125. **Pinguicula alpina** L. In herbidis m. Kom Kucki! et Vasojevicki (2300 m.).

126. **Androsace penicillata** Schott, Nym. et Kotsky. In glareosis m. Kom Kucki supra Rogam!

127. **Nerium Oleander** L. In rupestribus ad Rhizanum in sino Rhizonico.

128. **Vincetoxicum nivale** Boiss. Per m. Lovcen sparsim. Ad Njegos! ad pagum Dolovi! sub m. Stirovnik!

129. **Marsdenia erecta** R. Br. In aridis rupestribus ad Dulcigno!

Alcuni esemplari sono scandenti e assai deboli, altri eretti e robusti.

130. **Gentiana crispata** Vis. In summo jugo m. Kljuc (1950 m.) prope Kolasin! et alibi per m. Durmitor! Kom! Vojnik!

131. ? **Onosma Visianii** Clem. Secus viam quae e Gradjani ducit ad Vir!

132. **O. stellulatum** W. K., var. *montanum* DC. In maritimis prope aedes Principis Nicolaj ad Pristan-Bar!

133. **Moltkia petraea** Rchb. In rupestribus collium et montium

(0-900 m.) per totam Crnagoram. In m. Rumia! in m. Stirovnik! prope Cetinje!

134. **Linaria graeca** Chav. In fissuris rupium ad mare prope Dulcigno!

135. **L. Sibthorpiana** Boiss. et Held., var. *peloponnesiaca* Boiss. Sub jugo m. Lovcen! in incultis supra Njegos! copiosissima.

136. **Scrophularia Ehrharti** Stev. In rivulis ad coenobium Moracae!

137. **Digitalis ambigua** Murray. In regione montana m. Kljuc prope Kolasin!

138. **Veronica saturejoides** Vis. In summo jugo Stulac m. Durmitor!

139. **V. aphylla** L. In rupestribus m. Stozac, rare!

140. **Melampyrum barbatum** W. K. In truncis Abietinarum sub jugo Stulac (m. Durmitor) prope pagum Bosaca.

141. **Pedicularis Sibthorpii** Boiss. Copiosa in herbidis m. Durmitor (Sljeme, Savin-Kuk, Stulac) et m. Kom.

142. **Calamintha thymifolia** Rchb. Mandina-voda prope Praciste! ad Njegos! in rupestribus travertinaceis ad coenobium Moracae!

143. **Nepeta nuda** L. Sub m. Mavraljnik ad Vrba et Krstac! in jugo m. Lovcen!

144. **Marrubium apulum** Ten. In saxosis montanis ad Praciste prope fines Austriae et Crnaegorae!

145. **M. candidissimum** L. Per aprica vulgare. Ad Praciste cum priori! ad Njegos! ad Cetinje!

146. **Ballota rupestris** Vis. In incultis secus vias ad Pristan-Bar! et prope Rjekam!

147. **Scutellaria alpina** L. In aridis ad Ljevam Rjekam secus viam e m. Kom ad Podgoritzam!

148. **Teucrium Polium** L., var. *roseum* Boiss. In montibus aridis supra Rjekam! et ad Pristan-Bar! sed copiosissimum per totam ditionem.

149. **Statice dichotoma** Guss. In rupestribus maritimis ad Pristan-Bar!

150. **Plantago graeca** Halácsy. In alpinis jugo excelso Sljeme m. Durmitor (2500 m.)! copiosa.

Avevo raccolto questa specie per la *P. Victorialis* Poir., ma aven-

done mandati alcuni esemplari al D^r Halácsy questi la riconobbe subito per la sua *P. graeca* descritta in « Beiträge zur Flora der Landschaft Doris, etc. Wien, 1888 »

151. **Salsola Kali** L., var. *Matteji* Bald. (Cfr. Boiss. Fl. Or. IV, p. 954).

Rosacea, hirsuta, bi-triuncialis, caule e basi simplici vel paulo ramoso, ramis erectis lignosis, floribus solitariis, bracteis perigonio $^1/_2$ longioribus spinosis, perigonio ovato.

In arenosis maritimis at Pristan-Bar ubi legi 16 Iunio 1889. Admodum rare! — Claro amico J. H. Mattejo botanicae studiosissimo amicitiae signo hanc S. Kali L. speciosam formam pygmaeam grato animo dedico.

152. **Polycnemum majus** Al. Braun. In sabulosis ad Dugi-dô prope Njegos (1000 m.)!

153. **Polygonum maritimum** L. In maritimis ad aedes Principis Nicolaj ad Pristan-Bar! et ad Dulcigno ubi frequenter!

154.? **Daphne oleoides** Schreb. In rupestribus m. Jablan vrh ad Vojnik!

155. **Euphorbia spinosa** L. In apricis saxosis ad Pristan-Bar, frequentissima!

156. **Ulmus campestris** L., var. *Dalmatica* Bald. (Cfr. Boiss. et DC. sub *Ulmo*).

Truncis albescentibus, foliis ovatis basi inaequaliter serratis subtus pubescentibus, coriaceis, petiolis lanuginosis.

In silvis sub m. Vrh-suta in Dalmatia merid. ad Spica prope fines Austriae et Crnaegorae, rare!

157. **Quercus sessiliflora** Sm., var. . . . In silvis per m. Rumiam ad fines Turcorum, copiosissima! — Fructus numquam vidi.

158. **Q. coccifera** L. In dumetis ad mare prope Dulcigno!

Costituisce piccoli boschetti sparsi qua e là per le colline e a seconda della località più o meno elevata od esposta presenta differenti caratteri nelle foglie, le quali però non possono dar luogo a proporre distinte varietà.

159. **Q. austriaca** Borbás. Prope ecclesiam Bjelos! et S. Georgi ad Njegos! (950 m.).

È strano il modo di vivere isolato di questa specie; mentre le altre congeneri sviluppano ampie boscaglie, la presente arriva appena a costituire gruppetti di pochissimi esemplari.

160. **Q. Grisebachii** Kotschy. In silvis per m. Rumiam prope fines Turcorum! et ib. ad ecclesiam Cuk!

È indubitato che intorno alle Quercie di questo gruppo regna la più grande confusione appunto per la mania degli autori di voler formare varietà e varietà i cui caratteri sono sempre instabili e di pochissimo conto. Io proporrei di riunire sotto il nome di *Q. Grisebachii* Kty. le specie di *Q. macedonica* Alph. DC., *Q. Aegilops* Gris., *Q. ostryaefolia* Borb., *Q. castaneifolia* Pan., *Q. Fragnus* Longo etc., perchè è impossibile, anche riguardando il frutto come carattere prevalentemente diagnostico, poter avvalorare tanta abbondanza di forme, le quali sono suscettibili di trasformarsi di nuovo dando loro nuovo ambiente e nuova vita. Tutte le Quercie ricordate hanno una distribuzione geografica che si limita alla penisola slavo-ellenica nella sua parte occidentale ed accidentalmente arrivano ancora nelle Puglie. Come mai anche in una zona così limitata gli autori non possono convincersi che pure la *Q. Grisebachii* può, come tutte le altre, cambiare apparentemente negli organi più caratteristici? Se questi cambiamenti fossero costanti, allora io sarei pienamente d'accordo di dividere il nostro tipo, ma questo non succede e ne fanno fede i miei esemplari di questa specie, i quali presentano alle volte foglie coriacee ovali appena dentate, altre volte foglie allungate, seghettate, debolissime, e tutto ciò in un medesimo albero. Il medesimo accade nei frutti. Propongo adunque questo nome *Q. Grisebachii* Kotschy e sarò grato ai botanici se lo vorranno accogliere perchè parmi possa togliere un danno ed una confusione che minaccia di uguagliare ciò che riguarda il genere *Rosa* per non citare tanti altri che sono pur numerosi.

161. **Corylus Colurna** L. In rupestribus ad Ostrog! indigenis « ljeska » dicta.

162. **Alnus incana** DC. Prope flumen Ropasanitza secus viam ad Podgoritzam! et alibi per convalles et fluvios in montibus Crnaegorae.

163. **Salix grandifolia** Ser. In pago Njegos, rarissime!

164. **Salix retusa** L. In summo jugo Savin-Kuk m. Durmitor! et in alpinis m. Kom Kucki et Vasojevicki.

165. **Pinus Peuce** Gris. Constituit silvas per montes Zeletin prope pagum Cekun ad fines Turcorum!

È assai affine al *P. excelsa* Wall., ma differisce per le foglie più brevi che persistono ancora nelle piante secche, per gli strobili e per le squame. Del resto è una magnifica specie formatasi probabilmente negli altopiani del Sâr-dagh e di là estesasi nei monti circostanti della Serbia, del Montenegro e della Bulgaria. Gli indigeni serbi la chiamano « molika » e se ne servono, per la grande resistenza alla putrefazione, per farne casse funebri (Pancic, El. pag. 86).

166. **Ephedra distachya** L. In arenosis maritimis ad Pristan-Bar ubi tantum detexi formam foemineam! et in rupestribus Pestin-grad supra sinum Rhizonicum ubi rarissime forma mas vivit!

167. **E. campylopoda** C. A. Mey. In saxosis ultra Bjoce per viam ad Podgoritzam!

168. **Arum orientale** M. B. Ubicumque, praecipue in saxosis prope Cetinje!

169. **Himantoglossum hircinum** Sprg. In herbidis prope Ceklin!

170. **Nigritella angustifolia** Rich. In herbidis Savin-Kuk! et Sljeme m. Durmitor (2200-2500 m.).

171. **Gladiolus illyricus** Koch. In rupestribus maritimis ad Pristan-Bar et in agris sub m. Rumia.

172. **Allium flavum** L. In saxosis montium supra Dobrsko selo! et secus viam ad Rjekam!

173. **A. saxatile** M. B. In pratis aridis supra *katuni* Mrcenov-dò prom. m. Kom! congruit cum planta a cl. Pan. lecta et in El. descripta pag. 91.

174. **Asphodeline liburnica** Rchb. Non procul a Rjeka per montes! et in silvestribus ad Ostrog!

175. **Carex laevis** Kit. In praeruptis m. Jezerski vrh! et Veliki Stirovnik! (Lovcen) sed in alpinis et subalpinis totius Crnaegorae sat vulgaris.

176. **Catapodium loliaceum** Link. In arenosis maritimis sub colle Volubitza ad Pristan-Bar!

177. **Agropyrum repens** Pal. de Beau., β *glaucum* Boiss. In scopulis maritimis ad fines Austriae et Crnaegorae prope Spica!

178. **Andropogon pubescens** Vis. Ad Pristan-Bar sub colle Volubitza, rare!

179. **Lycopodium Selago** L. In herbidis m. Kom Kucki (2200 m.)!

Rassegne

Annuario scientifico ed industriale fondato da T. Crispigni, L. Trevellini ed E. Treves. — Anno XXVII, 1890. Parte I. Milano, 1891.

La Storia Naturale è trattata dal signor Carlo Anfosso del R. Liceo Mamiani di Roma. Egli divide anzitutto in un modo assolutamente privo di ogni criterio scientifico la Storia Naturale in Biologia, Fisiologia e Zoologia — Botanica — Protistologia — Geologia, Paleontologia e Mineralogia. Alla Botanica assegna *dieci* pagine, e vi concentra nientemeno che ventidue lavori di tale importanza scientifica da dimostrare, che l'estensore di questa mistificazione non ha mai sentito parlare di botanica. Delle dieci pagine tre ne dedica alla protezione delle piante, qualche altra ai prodotti delle Rose.

Gli altri lavori sono *tutti francesi* e in forma di riviste malissimamente estratte da altre riviste. Non trovi la sola citazione di un lavoro tedesco o inglese, non *un solo accenno ad un lavoro italiano.* Pare impossibile in tutto un anno *nulla* si sia pubblicato in Germania, in Inghilterra, in Italia che valesse meglio degli articoli sulla protezione delle piante o sui prodotti delle Rose! Eppure i numerosi lettori, non botanici, dell'*Annuario scientifico*, i quali desiderano conoscere i progressi della Botanica nell'anno 1890, questo impareranno!

I botanici poi non avranno che da ammirare l'enorme presunzione del signor Carlo Anfosso e la dabbenaggine dell'editore che affida a tali mani la rivista di uno dei più importanti rami della biologia.

R. Pirotta.

Notizie

ADDENDA AD FLORAM ITALICAM

Appunti di Briologia Romana.

per Ugo Brizi

Di circa un centinaio di specie nuove per la provincia Romana, oltre a quelle già pubblicate, (1) da me raccolte in questi ultimi anni, annovero in questo elenco le specie più interessanti e rare, alcune delle quali rarissime. Le trovai per la maggior parte sul gruppo del Monte Pellecchia al confine della Sabina, gruppo interessante dal lato botanico, e interessantissimo briologicamente, giacchè, quantunque la massima elevazione (Pizzo di Pellecchia) non oltrepassi i 1400 metri, presenta parecchie specie esclusivamente alpine che si rinvengono pure sui Monti Simbruini, i quali raggiungono l'altezza di 2200 metri. (Monte Viglio).

PLEUROCARPI.

1. Rhynchostegium speciosum (Brid.) Bott. e Vent. Enum. crit. Musch. ital. n. 24. — *R. androgynum* Bryol. Europ. Vol. V, Suppl. I, ad *Rhynch.*, tab. I. *Eurhynchium* Schimp. Synops. Muscor. ed. II^a, p. 672, (fruttifero!).

Prati umidi spugnosi ai piedi della cascata dell'Aniene a Tivoli. — 23 Ottobre 1888; presso il Rio Ronci sulla Strada da Vicovaro a Licenza. — 27 Luglio 1890.

Oss. Questa rara specie fu omessa dal De Notaris nell'Epilogo. È nota in più luoghi della Toscana (Lange! Beccari! Fitzgerald! Bottini!) presso Modena (Fiori!) e presso Treviso (Bottini!). L'esemplare raccolto presso Vicovaro è sterile, quello presso Tivoli è perfettamente fruttificato, e credo sia la prima volta che questa specie trovasi in Italia collo sporogonio perfetto.

2. R. litoreum (De Not.); Bott. App. di briol. ital. in Nuov. Giorn. Bot. ital.

---

(1) Brizi U., *Muschi nuovi per la provincia di Roma*, in Malpigh. vol III, Fasc. I-II, p. 88.

XXII, p. 260. — *R. curvisetum* var. *litoreum* Bott. App. Briol. tosc. in Malpigh. I, fasc. VIII-IX, p. 388. — *Hypnum* De Not. Syllab. Musc. p. 43, (sterile!)

Nei prati lungo la spiaggia del mare all'Isola Sacra, presso la foce del Tevere. — Maggio 1889.

Oss. Questa rarissima specie è nota soltanto nelle isole del mare Toscano e nella Toscana (Bottini!), in Sardegna (De Notaris!, Juratzka!) e in Sicilia (Lojacono!)

3. Brachythecium glareosum Bruch. e Schimp. Synops. ed. II^a, p. 644; Bott. e Vent. Enum. crit. Musch. ital. n. 47.

Nei luoghi calcarei montani presso Filettino, App. romano (Pelosi!) 1886, (fruttifero!).

Oss. Specie rarissima, conosciuta soltanto nell'Alta Italia, in Toscana e in Calabria.

4. Camptothecium aureum (Lagasca); Schimp. Synops. Musc. ed. II^a, p. 636. — *Brachythecium* De Not. Epil. Briol. ital. p. 112; Bott. e Vent. Enum. crit. Musch. ital. n. 50, (fruttifero!).

Nelle colline lungo il mare tra Anzio e Nettuno. — Maggio 1889.

Oss. Specie rara, sporadica in Italia e nota soltanto in Sardegna, Sicilia, Toscana e Lombardia.

5. Brachythecium Gehebii Milde Bot. Zeitg. 1869, n. 49; Schimp. Synops. Musc. ed. II^a, p. 655; Fitzger. e Bott. in Nuov. Giorn. bot. ital. Vol. XIII.

Rupi sul monte Pellecchia, alla Punta dei tre confini (1300 m.!) (perfettamente fruttifero). — Luglio 1890.

Oss. Questa rarissima specie, propria della Germania, non fu trovata ch'io sappia che una sola volta ed in una sola località nell'Appennino Emiliano (Fitzgerald!, Bottini!) nel 1878.

6. Amblystegium lycopodioides (Nek.); De Notar. Epil. Briol. ital. p. 138; Bott. e Vent. Enum. crit. Musch. ital. n. 73; Briz. Not. Briol. ital. I, n. 12 in Malpigh. vol. IV, Fasc. V-VI. — *Hypnum* Schw., Erb. critt. ital. 1203.

Nei prati spugnosi presso alle sorgenti dell'Aniene, a Trevi del Lazio sui Monti Simbruini. — Maggio 1886, (Pelosi!).

Oss. Questa specie, in tutta Italia, è indicata soltanto in Val Tellina, presso Trento nelle torbiere, e in Piemonte presso Macugnaga in Vall'Anzasca.

7. Hypnum chrysophyllum Brid.; Bott. e Vent. Enum. crit. Musch. ital. n. 107. — *Amblystegium* De Not. Epil. Briol. ital. p. 148, (sterile!)

Sulle rupi calcaree nel gruppo del Monte Pellecchia: Roccagiovine, Monte Follietoso a 1000 m.; Vallone della Licenza sopra Civitella, Pozzi della neve ecc. — Luglio 1890.

8. Rapidostegium Welwitschii Bott. App. di Briol. Tosc. ser. IIª, Nuov. Giorn. Bot. ital. Vol. XX, p. 302. — *Rhynchostegium* Schimp. Synops. Musc. ed. IIª, p. 679. — *Sematophyllum auricomum* Mitten in Journ. of Linn. Society VIII p. 5, (fruttifero!).

Sulla corteccia dei Pini nella Pineta della Villa Borghese presso al mare a Porto d'Anzio. — Maggio 1890.

Questa rarissima specie non fu raccolta in Italia che in pochi luoghi della Toscana (Lange! Bottini! Arcangeli!).

9. Homalia Besseri Lobarz; Juratzk. Laubmoosfl. v. Oesterr. Ungarn p. 365. Briz. Not. Briol. ital. in Malpigh. Vol. IV, Fasc. V-VI, n. 20.
— *H. Sendtneriana* Schimp. Synops. Musc. ed Iª, (sterile!).

Monte Follietoso, sulle rupi; Monte Pellecchia a 1200 m.! Sulle rupi calcaree. — Luglio 1890.

10. Leskea nervosa (Brid.); Schimp. Synops. Musc. ed. IIª, p. 595; Bott. e Vent. Enum. crit. Musch. ital. n. 182, (sterile!).

Monte Pellecchia sui tronchi dei faggi sul sentiero che scende a Monte Flavio e sui ceppi di Castagni lungo la scesa nella valle di Civitella. — Luglio 1890.

11. Leskea tristis Cesati; Schimp. Synops. Musc. ed. IIª, p. 596. — *Anomodon* Bott. e Vent. Enum. crit. Musch. ital. 190, (sterile!).

Monte Pellecchia, sui sassi calcarei in mezzo ai boschi dei faggi, e appiè dei Castagni a 1300 m.! — Luglio 1890.

Oss. Questa specie è estremamente rara e non solo nuova per il territorio romano, ma per l'Italia centrale, giacchè non è indicata, che io sappia, che nell'Alta Italia (Lago Maggiore, presso Locarno, sullo Spluga e a Conegliano nel Veneto).

ACROCARPI.

12. Aulacomnium androgynum Schw. Bott. e Vent. Enum. crit. Musch. ital. n. 205; De Not. Epil. Briol. ital, p. 251. — *Mnium androgynum* Maratti Flora Romana Tom. II, n. 1968??

Sulla parete di una grotta tra Monte Porzio e Monte Compatri. — Legit. Dott. C. Avetta. — 26 Maggio 1889.

Oss. Questa rarissima specie la cui presenza in Italia fu indicata come dubbia dal De Notaris (l. c.) fu rinvenuta in Corsica e presso Pavia e poi nell'Alto Appennino Pistojese, quindi è nuova per l'Italia centrale.

Il Maratti però fino dal 1823 indica (l. s. c.) un *Mnium androgynum* in *sylva laurentina*, ma dalla sua dicitura non posso accertare che sia realmente l'*Aulacomnium androgynum*, quantunque le sinonimie, citate dal Maratti, Linneana e Dilleniana, vi corrispondano.

Il saggio raccolto dal Dott. Avetta è piccolissimo, sterile e pseudopodiifero.

13. Catharinea angustata Brid.; Bott. e Vent. Enum. crit. Musch. ital. n. 264. — *Atrichum* Bryol. Europ.; Erbar. critt. ital. n. 166, (fruttifera!).

Salendo al Pellecchia presso la mola di Civitella. — Luglio 1890.

14. Polytrichum sexangulare Flörke in Hopp. Bot. Taschb. p. 150; Schimp. Synops. Musc. ed. II^a, p. 540; Bott. e Vent. Enum. crit. Musch. ital. n. 253.

Monte Viglio sotto la neve (2300 m.!). — Maggio 1886 (Pelosi!); Monte Pellecchia sulla vetta del Pizzo di Pellecchia (1400 m.!). — Luglio 1890 (Brizi!).

Oss. Questa rarissima specie è esclusivamente alpina e non fu mai rinvenuta, che io sappia, sull'Appennino.

15. Mnium orthorhynchum B. É.; Schimp. Synops. Musc. ed. II^a, p. 482; Bott. e Vent. Enum. crit. Musch. ital. n. 281, (sterile!)

Monte Folliettoso nei boschi ombrosi (1000 m.), sul monte Pellecchia sul lato del sentiero verso la Punta dei tre confini, sotto i boschi di Faggio (1200 m.!).

16. Bryum Schleicheri Schwägr.; Schimp. Synops. ed. II^a, p. 462; Bott. e Vent. Enum. crit. Musch. ital. n. 290.

Monte Pellecchia, lungo l'argine del Vallone della Licenza e presso alla sorgente di questa (1000 m.!). — Luglio 1890.

Oss. Nell'Appennino Romano è indicata la var. *latifolium*, la specie vi è nuova.

17. Bryum gemmiparum De Not. Cronac. ed Epil. Briol. ital. p. 406; Bott. e Vent. Enum. crit. Musch. ital. n. 321, (sterile!).

Nei colli presso al mare a ponente Porto di Anzio. — Maggio 1890.

18. Bryum juliforme (Solms-Laub.); Schimp. Synops. Musc. ed. II^a, p. 466 — *Webera neapolitana* De Not. Epil. p. 417, (sterile!).

Colli presso Vicovaro, alle pendici del Monte Folliettoso. — Luglio 1890.

19. Webera elongata (Dicks); Schwägr.; De Not. Epil. Briol. ital. p. 426; Bott. e Vent. Enum. crit. Musch. ital. n. 333, (fruttifero!)

Monte Folliettoso nei boschi; Monte Pellecchia ai pozzi della neve (1200 m.!). — Luglio 1890.

20. Zieria julacea (Diks); Schimp. Synops. Musc. ed. IIª, p. 473; Bott. e Vent. Enum. crit. Musch. ital. n. 344. (fruttifera!).

Sulla vetta del Pellecchia al Pizzo e alla Punta dei tre confini (1400 m.!). — Luglio 1890.

Oss. Specie alpina, trovata anche sull'Appennino toscano, e nuova per l'Italia centrale.

21. Leptobryum pyriforme (Linn.) Schimp.; De Not. Epil. Briol. ital. p. 434; Bott. e Vent. Enum. crit. Musch. ital. n. 346, (fruttifero!).

Monti della Tolfa (Baldini!), a Bracciano (Sett. 1889), nei colli lungo il mare ad Anzio (Maggio 1889), sui muri presso Civitavecchia, (Luglio 1889).

22. Cinclidotus riparius (Hast.) Arn.; De Not. Epil. p. 494, Schimp. Synops. Muscor. ed. IIª, 235; Bott. e Vent. Enum. crit. Musch. ital. n. 393, (fruttifero!).

Sui tronchi d'albero all'isola Sacra nel delta del Tevere.

Oss. Specie rara, indicata soltanto nell'alta Italia, in Sardegna e presso Lucca.

23. Trichostomum anomalum (Br. Em.); Schimp. Coroll et Synops ed. IIª, p. 178; Bott. e Vent. Enum. crit. Musch. ital. n. 395, (fruttifero!).

Sul terreno nei boschi ombrosi al Monte Folliettoso; sul versante nord del Monte Gennaro al Pratone; ma scende anche più in basso sui colli Albani: (Frascati, Macchia di Marino ecc.).

24. Tortula inermis (Bruch.) Mont., Bott. e Vent. Enum. crit. Musch. ital. n. 432. — *Barbula* Schimp. Synops. Musc. ed. IIª, p. 224, (fruttifera!).

Nelle fessure delle rupi, non comune: Campi di Annibale sui Monti Laziali: Rocca Romana sui Sabatini.

Monte Folliettoso e Pellecchia a 1368 m., e sale fino a 2150 m. sul Monte Viglio nei Simbruini (Pelosi!).

25. Campylopus polytrichoides De Not. Syll. et Epil. Briol. ital. p. 645; Bott. e Vent. Enum. crit. Musch. ital. n. 534, (sterile!).

Monte Folliettoso, sui sassi freschi e ombrosi nei boschi di Castagni. — Luglio 1890.

26. Dicranum montanum Hedw.; Brid.; De Not. Epil. Briol. ital. p. 268; Bott. e Vent. Enum. crit. Musch. ital. n. 517. — *Weisia truncicola* De Not. l. c. p. 590, (sterile!).

Sul Monte Folliettoso, appiè dei Castagni e sul Monte Pellecchia appiè dei faggi. — Luglio 1890.

Oss. Specie assai rara e propria dell'Alta Italia. È indicata però anche in Calabria.

27. Blindia acuta (Huds.) Bryol. Europ.; Schimp. Synops. Musc. ed. II^a, p. 131; Bott. e Vent. Enum. crit. Musch. ital. n. 544; *Seligeria* De Not. Epil. Briol. ital. p. 654, (sterile!).

Monte Folliettoso sulle rupi umide (600 m.), al Pellecchia, a 1000 metri, sulle pareti umide delle roccie che fanno argine alla Licenza. — Luglio 1890.

28. Seligeria calcarea Bryol. Europ.; Schimp. Synops. Muscor. ed. II^a, p. 125; Bott. e Fitzgerald Prodr. Bryol. Serch. e Magr. in Nuov. Giorn. Bot. ital. XIII, p. 48; Bott. e Vent. Enum crit. Musch. ital. n. 547, (fruttifera!).

Appennino Romano sul monte Viglio a 1800 m.! sulle rupi calcaree nude (Pelosi!). — Maggio 1886, sul Monte Pellecchia sui sassi calcarei a 1000 metri. — Luglio 1890.

Oss. Questa rarissima specie, raccolta la prima volta in Italia dai sigg. Fitzgerald e Bottini nel 1879, nelle Alpi Apuane e al Monte Orsajo in Toscana non fu mai, credo, rinvenuta altrove, e non fu mai raccolta in frutto.

29. Swartzia inclinata Ehr., Hedw.; Bott. e Vent. Enum. crit. Musch. ital. n. 553. — *Distichium* Bryol. Eur.; De Not. Epil. Briol. ital. p. 661, (fruttifero!)

Monte Viglio a 2200 metri! leg. A. Pelosi. — Maggio 1886.

Oss. Specie rarissima non conosciuta nell'Appennino, solo nelle alte Alpi.

30. Ptychomitrium polyphyllum Bryol. Europ.; De Not. Epil. Briol. ital. p. 723; Bott. e Vent. Enum. crit. Musch. ital. n. 606, (fruttifero!).

Sulle rupi umide e sui sassi nei boschi di Castagni al Monte Folliettoso (1000 m.). — Luglio 1890.

Oss. Nuovo per l'Italia centrale.

31. Coscinodon cribrosus (Hedw) Spruce; Bott. e Vent. Enum. crit. Musch. ital n. 604. — *C. pulvinatus* Sprengel; Bryol. Europ., (fruttifero!).

Sulle rupi al Monte Pellecchia tra i 700 e 1300 m.!. raro — Luglio 1890.

Roma, R. Istituto Botanico, Maggio 1891.

NOTE MICOLOGICHE

DI

P. HENNINGS

I.

Correzioni.

Studiando per avventura le Poliporee raccolte nel Paraguay 1884 da Balansa, e descritte per grande parte come specie nuove dallo Spegazzini, ho potuto rilevare alcuni errori che nelle seguenti righe vorrei correggere.

3402. — *Hexagonia Friesiana* Spegazz. Fung. Guar. Pugill. I, p. 55 (in Sacc. Syll. VI, p. 368) = *Polyporus umbonatus* Fr.

3092. — *Thelephora (Craterellus) sparassoides* Spegazz. ibid. I, p. 69 (Sacc. Syll. VI, pag. 521) = *Polyporus Warmingii* Berkel.

3400. — *Polyporus subtropicalis* Spegazz. ibid. I, pag. 46 (Sacc. Syll. VI, p. 272). = *Polyporus gilvus* Fr.

3912. — *Polyporus subgilvus* Speg. l. c. = *Pol. gilvus* Fr.

3394. — *Polyporus Laudii* Fr. = *Polyp. occidentalis* Klotzsch.

3403. — *Polyporus Drummondii* Klotzsch, forma *setulosa* Spegazz. = *Polyp. versatilis* Berkel.

Ho potuto confrontare all' uopo per quasi tutte queste specie gli esemplari originali del Klotzsch e del Berkeley.

II.

Diagnosi di alcuni funghi parassitici nuovi.

Aecidium Asehersonianum P. Henn. n. sp. - Pseudoperidiis numerosis per totam superficiem foliorum sparsis, flavo-ochraceis, primo globosis, dein hemisphaerico-cupulatis depressis, margine integro-inflexo; maculis nullis; aecidiosporis subgloboso-ellipticis vel polygoniis, pallidis vel flavescentibus, 20-26 + 18-24 μ; episporio hyalino, crasso, laevi; spermogoniis epiphyllis gregariis, rufescenti-brunneis.

Hab. in foliis *Kundmanniae siculae* prope Ued giar esc Scimmi (Malta).

G. Schweinfurth leg.
20 Febr. 1872.

Folia Kundmanniae prof. P. Ascherson determ.

Uromyces Schweinfurthii P. Henn. n. sp. - Soris teleutosporiferis confluentibus, totam superficiem ramulorum obtegentibus, ramulos in flagella paulo incrassata teretia apice attenuata deformantibus, fuscis; teleutosporis ellipticis vel ovatis, plerumque 20-24 + 15-20 μ, episporio laete ochraceo, crasso, laevi, pedicello hyalino. Hab. in ramulis *Acaciae Ehrenbergianae* prope Bâdjil in Arabia Felici (alt. 5 m.): G. Schweinfurth, 8 Jan. 1889.

Sehroeteria Cissi (D.C.) De-Toni var. *arabica* P. Henn.

Sporis 2-conjugatis globosis vel polyedricis, fusco-nigris, episporio crasso laevi, 11-16 μ, pedicello hyalino 2-5 μ longo. Hab. intra petiolos et ramulos *Cissi quadrangularis* prope Uossil (alt. 1400 m.) in Arabia Felici: G. Schweinfurth 1889.

Piccola Cronaca

Il giorno 10 maggio ha cessato di vivere uno dei più illustri botanici del nostro tempo, Carl Wilhelm von Naegeli, Direttore della Scuola Botanica e del giardino dell'Università di Monaco. Da pochi anni, in causa della grave età, si era ritirato dall'insegnamento, ma continuava tuttavia i suoi studii, producendo con attività rara ed ammirabile ancora numerosi lavori, tutti classici ed improntati del suo vasto e critico ingegno. Non solo i Botanici perdono in lui un insigne maestro, ma tutti i Naturalisti si associano al loro lutto, memori dei meriti dell'estinto.

——

Nell'agosto e settembre di quest'anno avrà luogo a Anversa l'Esposizione Internazionale di Microscopia generale e retrospettiva. Il programma testè distribuito comprende dieci classi: microscopii, apparecchi d'illuminazione, apparecchi fotomigrografici, apparecchi di misurazione, microtomi, apparecchi accessori, preparazioni microscopiche, apparecchi per la bacteriologia, ed opere di microscopia. Nello stesso tempo si terrà un'Esposizione di prodotti vegetali, ed una d'Orticoltura.

——

Il Sig. H. Douliot, addetto al Museo di Storia Naturale di Parigi, è partito per il Madagascar, per farvi delle collezioni botaniche.

——

Al benemerito Direttore del Giardino Botanico di Buitenzorg, Prof. Treub, è stata assegnata una medaglia d'oro (della fondazione Cothenius) dall'Imp. Accademia Leopoldino-Carolina in Halle.

——

Il Sig. M. Büsgen, libero docente all'Università di Jena, ha ottenuto il titolo di Professore straordinario di Botanica nella stessa Università.

——

Il Prof. Pasquale Baccarini, Direttore della Scuola di Viticoltura ed Enologia in Catania, ha preso la libera docenza in Botanica in quell'Università.

——

Sono morti i botanici capitano F. Sarrazin, micologo, Tomaschek a Bruenn, Prof. Schenk a Lipsia.

Bollettino Bibliografico

Lavori Botanici Italiani

Trattati, Atlanti, ecc.

Cavanna Viani-Visconti M. Lezioni di Scienze naturali per uso delle scuole ginnasiali, tecniche e normali. Parte III. *Le piante*. Milano, 1891.

Memola F. Elementi di morfologia e fisiologia vegetale per le scuole pratiche di Agricoltura. Napoli, 1890.

Poli A. e Tanfani E. Botanica ad uso delle scuole classiche. P. III. *Classificazione*. Firenze, 1891.

Morfologia
Fisiologia, Biologia.

Aloi A. Relazioni esistenti tra la traspirazione delle piante terrestri ed il movimento delle cellule stomatiche. *Ricerche originali*. Catania, 1891, c. tav.

Arcangeli G. Sopra i tubercoli radicali delle Leguminose. *Atti Acc. Lincei Rendic.* vol. VII, 1891, p. 223.

— Nettarii fiorali, mostruosità e processi di impollinazione nel Sechium edule. *N. Giorn. botan. ital.* XXIII, 1891, p. 338.

— Sull'ossalato calcico cripto-cristallino. *Ibid.*, p. 367.

— Poche parole sui frutti e sulla esalazione fetida del Dracunculus vulgaris. *Proc. verbali Soc. Tosc. Sc. natur. Pisa.* 1890, p. 181.

Baccarini P. Sul sistema secretore delle Papilionacee. *N. Giorn. botan. ital.* XXIII, 1891, p. 297.

Balsamo F. Sull'assorbimento delle radiazioni nelle piante. Nota preliminare. *Bull. Soc. Natur. Napoli.* Ser. I, A. V, vol. V, 1891, p. 61.

Bertolini A. Degli stomi, loro numero e disposizione nelle foglie di alcune piante. Udine, 1890.

Buscalioni L. Sull'accrescimento della membrana cellulare. *Giorn. R. Acc. Medic. Torino.* A. LIV, 1891, n. 1-2.

Geremicca M. La digestione nei vegetali. *Prolusione.* Napoli, 1890.

Marcacci A. La formazione e la trasformazione degli idrati di carbonio nelle piante e negli animali. *Atti Soc. Tosc. Sc. natur. Pisa.* Memorie. vol. XI, 1890.

Mattei E. Sulla disseminazione di alcune Ciperacee. *Riv. ital. Sc. natur. Siena.* XI, 1891, p. 37.

Pitzorno M. Ricerche anatomo-fisiologiche sul disco stigmatico della Vinca major L. *N. Giorn. bot. ital.* XXIII, 1891, p. 280.

Sestini F. Esperimenti di vegetazione del frumento con sostituzione della glucina alla magnesia. *Staz. sperim. agr. ital.* XX, 1891, p. 256.

Tallofite.

Arcangeli G. La Laminaria digitata nel Mediterraneo. *Atti Soc. Tosc. Sc. natur. Pisa.* 1890. Proc. verbale p. 178.

Baroni E. Sopra alcune crittogame raccolte dal professore R. Spigai presso

Costantinopoli. *N. Giorn. botan. ital.* XXIII, 1891, p. 276.

Borzì A. Noterelle ficologiche. I-VII. *Nuova Notarisia*, 1891, p. 367.

Bresadola J. Contribution à la Flore mycologique de l'île de St. Thomé. *Rev. mycol.* 1891, p. 65.

Del Torre F. Le Crittogame raccolte e studiate nel distretto di Cividale. Udine, 1890.

De Toni G. B. Sulla Navicula aponina Kütz. e sui due generi Brachysura Kütz. e Libellus Clève. *Atti Istit. Ven. Sc. Lett.* Ser. VII, t. I, Disp. 10.

— Bericht d. Commiss. f. d. Flora v. Deutschland f. 1889. (Algen) *Bericht d. deut. botan. Gesellsch.* VIII, 1890. Generalversammlungsheft, p. 195.

— Systematische Uebersicht der bisher bekannten Gattungen der echten Fucoideae. Flora, 1891, p. 171.

Gutwinsky R. Algarum e lacu Baykal etc. (contin.) *Nuova Notarisia*, 1891, p. 357.

Hansgirg A. Ueber neue Süsswasser- und Meeresalgen und Bakterien etc. *Sitzungsber. böhmisch. Gesellsch. d. Wissenschaft.* 1890, p. 3.

Hariot P. Quelques Algues du Brésil et du Congo. *Notarisia*, vol. I, 1891 p. 1217.

Harwey-Gibson R. F. I cistocarpi e gli anteridii di Catenella Opuntia. *Ibid.*, p. 1159.

Istwanffi-Schaarschmidt. Frammenti algologici. *Ibid.*, p. 1166.

Jatta A. Su di alcuni licheni di Sicilia e di Pantelleria. *N. Giorn. bot. ital.* XXIII, 1891, p. 353.

Levi-Morenos D. Notizie ed appunti algo-ittiologici. *Notarisia*, 1891, pag. 1159.

Lojacono-Pojero M. Primo elenco di licheni di Sicilia. Palermo, 1891.

Ludwig F. Ber. d. Commiss. f. d. Flora v. Deutschland f. 1889 (Pilze). *Bericht. d. deutsch. botan. Gesellsch.* VIII, 1890, Generalversammlungsh. p. 203.

Magnus P. Erstes Verzeichniss der ihm aus dem Kanton Graubünden bekannt gewordenen Pilze. XXXIV *Jahresber. d. Naturforsch. Gesellsch. Graubündens. Chur.* 1890.

— Nuova contribuzione alla conoscenza dell'area geografica della Sphaeroplea annulina. *Notarisia*, vol. VI, 1891, p. 1215.

Marchisio, Perroncito e Veralda. Contribuzione allo studio delle muffe. *L'idrologia e la climatologia italiana.* vol. I, 1890, n. 6-7.

Möbius M. Conspectus Algarum endophytarum. *Ibid.*, p. 1221.

Mori A. Di alcuni micromiceti nuovi. *Atti Soc. Natur. Modena.* 1891, p. 78.

Müller J. Lichenes victorienses, a claro Camillo Pictet Genevensi in insula Victory inter Singapore et Borneo sita, ad cortices lecti. *Ibid.*, p. 276.

Müller O. Bacillariacées de Java. *Notarisia.* 1891, p. 1171.

Pichi P. Sopra l'azione dei sali di rame nel mosto d'uva sul Saccharomyces ellipsoideus. *N. Rass. Vitic. Enol. Conegliano*, 1891, fasc. 5.

Piccone A. Noterelle ficologiche. VII-X, *Nuova Notarisia*, 1891, p. 349.

Sanfelice F. Morfologia e biologia dei batterii saprogeni. *Bull. Acc. Medica Roma*, A. XVI, 1890, p. 472.

Voglino P. Nota micologica. *N. Giorn. bot. ital.* XXIII, 1890, p. 350.

West W. Sulla coniugazione delle Zigneme. *Notarisia*, 1891, p. 1161.

Briofite.

Baroni E. Sopra alcune crittogame raccolte dal professore R. Spigai presso Costantinopoli. *N. Giorn. botan. ital.* XXIII, 1891, p. 306.

Bottini A. Pseudoleskea ticinensis n. sp. *Proc. verb. Soc. Tosc. Sc. natur. Pisa.* Ad. 18 Gennaio 1891.

Warnstorf C. Bericht d. Commission f. d. Flora v. Deutschland 1889. *Ber. deut. botan. Gesellsch.* VIII, 1890. Generalversammlungsheft. p. 184.

Venturi P. Les Sphaignes européennes d'après Warnstorf. *Rev. bryol.* 1891, pag. 20.

Pteridofite.

Luerssen Chr. Bericht d. Commission f. d. Flora v. Deutschland, 1889. *Ber. deut. botan. Gesellsch.* VIII, 1890 Generalversammlungsheft, p. 175.

Fanerogame. Flore.

Arcangeli G. Osservazioni sulla classificazione degli Ellebori italiani. *N. Giorn. bot. ital.* XXIII, 1891, p. 380.

Bargagli P. Nuova stazione del Pinus sylvestris. l. c. p. 327.

Beyer R. Ein Achillea-Bastard. *Verhandl. bot. Ver. Prov. Brandenburg,* XXXI, p. 10.

— Saxifraga oppositifolia L. und S. Rudolphiana Hornsch. *Ibid.*, XXXII, p. 5.

— Beitrag zur Flora der Thäler Grisanche und Rhemy in den Grajischen Alpen. Berlin, 1891.

Bolzon P. Di un raro Narcisso esistente nel Veneto. *Riv. ital. Sc. nat. Siena,* XI, 1891, p. 39.

— Appunti sulla Flora dell'Elba. *Ibid.*, p. 63.

Damanti P. Sulla Brassica macrocarpa Guss. e sua varietà del Monte Erice. *Natural. Sicil.* A. X, 1891, n. 4.

Freyn J., Dalla Torre K., Sarnthein L. Zar Flora von Oesterreich. Ungarn, Oesterr. Küstenland u. Tirol. *Oesterr. bot. Zeitschr.* XLI, 1891, pag. 106-148-151.

Fritsch K., Freyn J., Dalla Torre K., Sarnthein L., Jaeggi J. Bericht d. Commission f. d. Flora v. Deutschland, 1889. *Ber. deut. bot. Gesellsch.* VIII, 1890, Generalversammlungsheft p. 162-166-168-172.

Giordano G. Escursioni scientifiche nel mare e nel territorio di Avola in Sicilia. Bologna, 1891.

Goiran A. Di alcune Apiacee nuove o rare della Provincia veronese. *N. G. bot. ital.* XXIII, 1891, p. 303.

— Di due Asteracee dei dintorni di Verona. *Ibid.*, p. 335.

— Una decuria di piante raccolte nella provincia e nei dintorni di Verona. *Ibid.*, p. 344.

— Sopra due forme del genere Primula osservate nel Veronese. *Ibid.*, p. 376.

Levier E. e Sommier S. Addenda ad Floram Etruriae. *Ibid.*, p. 241.

Micheletti L. Intorno ad alcune specie di Centaurea della sezione Cyanus. *Ibid.*, p. 313.

— Mentha Pulegium f. albiflora. *Ibid.*, p. 325.

Morgera V. Le terme dell'Isola d'Ischia (Flora). Napoli, 1890.

Mori A. Elenco di piante dello Scioa donate dal D.r V. Ragazzi all'erbario dell'Orto Botanico di Modena. *Atti Soc. Natural. Modena,* 1891, p. 77.

Paolucci L. Flora marchigiana, ecc. *Pesaro* 1890-91. c. 45 tav.

Ross H. Ueber Helleborus Bocconii Ten. und. H. siculus Schiffner. *Engler's Botan. Jahrbüch.* XXXVIII, 1891, p. 94.

Saccardo P. A. Recommandations aux phytographes. *N. Notarisia*, 1891, pag. 401.

Sewell Ph. Observations regarding the Flora of the Alpes Maritimes. *Transact. Proc. Botan. Soc. Edinburgh.* XVIII, p. 380.

Solla R. F. Sulla vegetazione intorno a Follonica nella seconda metà di Novembre. *N. Giorn. bot. ital.* XXIII, 1891, p. 330.

Tanfani E. Rivista delle Diantacee italiane. *Ibid.*, p. 377.

Terracciano A. Le piante dei dintorni di Rovigo. *Ibid.*, p. 287.

Trabucco G. Un'escursione ai laghi dell'Alto Piacentino. Firenze, 1891.

Wettstein R. v. Untersuchungen über die Section Laburnum der Gattung Cytisus. *Oesterr. botan. Zeitschr.* 1891, XLI, p. 127.

Teratologia e Patologia vegetale.

Anelli A. La Peronospora viticola, 2.ª ediz. Recanati, 1891 c. 3 tav.

Berlese A. N. L'altération des racines du mûrier. *Rev. mycol.* 1891, p. 69.

— Osservazioni sopra alcune Phoma viventi sugli acini dell' uva. *L'Agricolt. meridion.* 1891, n. 10.

Briosi G., Alpe V, e Menozzi A. Studio dei metodi intesi a combattere il brusone del Riso. *Boll. Notiz. Agrario,* 1891, p. 733.

Carlucci M. Si deve combattere la Peronospora anche quest'anno? *L'Agric. meridion.* 1891, p. 181.

Comes O. La Peronospora della vite. *Ibid.*, p. 129.

Cuboni G. Sulla presenza di batterii negli acervuli delle Puccinia Hieracii (Schm.). *N. Giorn. bot. ital.* XXIII, 1891, p. 296.

— La Peronospora entro le gemme della vite. *Bullett. Notiz. Agrario.* 1891, p. 376.

Cuboni G. e Cugini G. Gli effetti del gelo sulle viti in Provincia di Modena. *Ibid.*, p. 636.

Macchiati L. Contribuzione alla biologia dei batterii dei bachi affetti da flaccidezza. *Staz. sperim. agr. ital.* XX, 1891, p. 113.

Marquerite P. La clorosi e il solfato di ferro. *N. Rass. Vitic. Enol. Conegliano,* 1890, p. 748.

Massalongo C. Sull'Elmintocecidio dell'Edelweiss. *N. Giorn. botan. ital.* XXIII, 1891, p. 375.

Pichi P. Alcuni esperimenti fisiopatologici sulle viti in relazione al parassitismo della Peronospora. *Ibid.*, p. 361.

Sannino F. A. Risultati conseguiti nella lotta contro la Peronospora viticola. *Agricolt. meridion.* 1891, n. 10.

Savastano L. La Patologia vegetale dei Greci, Latini ed Arabi. *Ann. R. Sc. Sup. Agr. Portici.* vol. V, 1890-91.

— Rapporti di resistenza dei vitigni della Provincia di Napoli alla Peronospora. *Ibid.*, c. tav. litogr.

Vivenza A. Il fungo bianco delle radici: Rhizoctonia-Byssothecium. *Bacologo italiano,* n. 31.

Paleontologia vegetale.

Baltzer A. und Fischer E. Fossile Pflanzen vom Comer-See. *Mitth. d. naturforsch. Gesellsch. Bern*, 1890.

Clerici E. I legni fossili quaternarii rinvenuti alle sorgenti del torrente Torre (Prealpi Giulie). Udine, 1891.

De Bosniaki S. Flora fossile del Verruccano nel Monte Pisano. Pisa, 1890.

De Stefani C. Un nuovo deposito di carbon fossile nel Monte Pisano. *Atti*

Acc. Georgofili. Ser. IV, vol. XIV, 1891, disp. 1.ª

Trabucco G. Sul Cucumites carpenetensis delle marne elveziane di Carpeneto. Genova, 1891.

Botanica medica e farmaceutica.

Albini A. Sulla possibilità di trasporto di microorganismi per evaporazione energica di liquidi, che li contengono. *Rendic. Acc. Sc. Fis. Matem. Napoli.* Ser. 2.ª, vol. IV, 1890, fasc. 9-11.

Celli A. e Sanfelice L. Sui parassiti del globulo rosso nell'uomo e negli animali. *Ann. d'Agric.* 1891, n. 183.

Giacosa G. Studii sui generi di microorganismi nella neve delle alte montagne. *Giorn. Acc. Medic. Torino.* A. LIII, 1890, n. 11-12.

Le Franc E. I Microbi e la lotta per la vita. Roma, 1890.

Lombroso e Ottolenghi. Azione tossica dell'Oidium lactis nella polenta. *G. R Acc. Med. Torino.* A. LIII, 1890, n. 9-10.

Renzi E. Sulla batteriologia del sangue. *Riv. clin. e terapeut.* 1890, p. 61.

Ricci. Della Verbena officinalis come febbrifugo. *Sperimentale* t. 66 (1890), fasc. 11.

Saccardo A. e D'Ancona N. I funghi mangerecci più comuni della regione veneta e di gran parte d'Italia. Padova, 1890 c. 15 tav. col.

Sanarelli. Un nuovo microorganismo delle acque, patogeno per gli animali. *Atti Acc. Fisiocritici Siena.* Ser. IV, vol. II, 1891, fasc. 1-2.

Sanfelice L. Contributo alla morfologia e biologia dei batterii saprogeni aerobii ed anaerobii. *Ann. Istit. Igiene speriment. Università Roma.* Ser. 1.ª vol II, 1890.

Serafini A. e Arata I. Intorno all'azione dei boschi sui microorganismi trasportati dal vento. *Bull. Accad. med. Roma* A. XVI, 1890, p. 489.

Botanica agraria, orticola, industriale.

A. V. Coltivazione delle piante alpine nei climi caldi e secchi. *Bull. Soc. Tosc. Ortic.* XVI, 1891, p. 131.

Arnaudon G. G. Delle piante concianti della Famiglia delle Anacardiacee. *Ann. R. Accad. Agricolt. Torino.* vol. XXXIII, 1891.

Bruni F. Tartufi e funghi; loro natura, storia, coltura, ecc. Milano, 1891

Canneva G. B. A proposito del Polygonum orientale a foglie variegate. *Bollett. Soc. tosc. ortic.* XVI, 1891, p. 114.

Correvon H. Le Peonie erbacee *Ibid.*, pag. 36.

Cugini G. Di alcune questioni riguardanti la coltura del frumento. *Ann. Soc. Agr. Prov. Bologna.* vol. XXIX, 1890.

De Toni G. B. Note di Merceologia. *Riv. ital. Sc. natur. Siena*, 1891, p. 53.

Gori P. Le piante da quartieri .Firenze, 1891.

Grilli M. Crisantemi precoci. *Bull. Soc. Tosc. Ortic.* XVI, 1891. p. 80 c. tav.

Leone T. e Magnanimi O. Sulla nitrificazione dell'azoto organico. *Atti Acc. Lincei Rendic.* vol. VII, p. 425.

Meucci F. Rivista agraria-meteorologica per l'anno 1890. *Bullett. Soc. Tosc. Ortic.* XVII, 1891, p. 61.

Piergrossi G. Melampodium ovatifolium Reich. *Ibid.*, p. 111.

Pizzioli L. Le piante legnose italiane. fasc. I, Firenze, 1890.

Pucci A. Gli ortaggi coltivati, Descrizione e coltura.

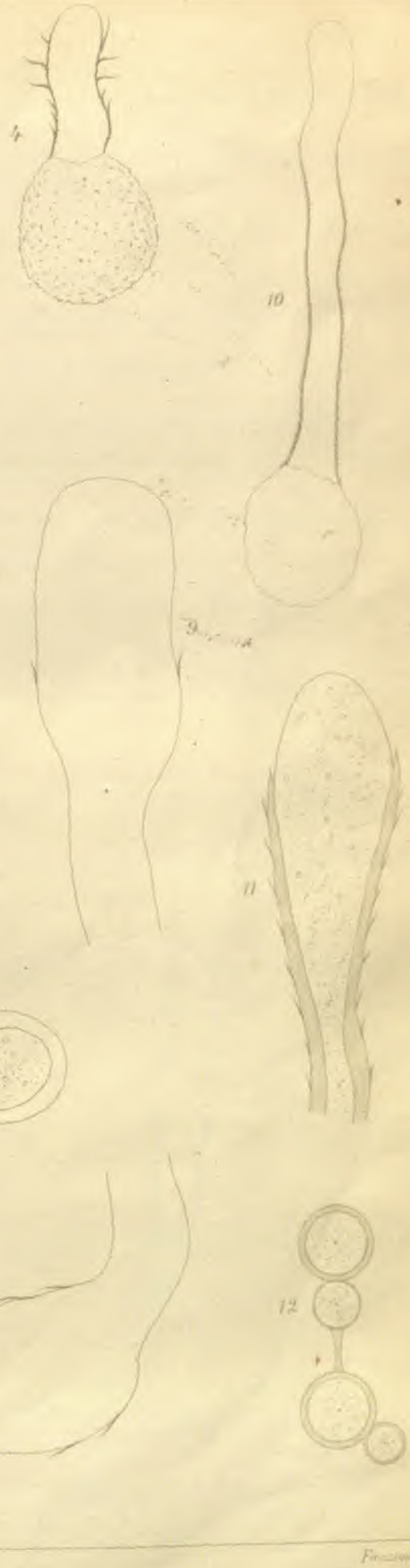
Regel E. Von Petersburg bis Neapel. *Gartenflora*, 1891, p. 270.
Santilli A. Selvicoltura. Milano, 1891.
Sewell Ph. The use of Sphagnum Moss in Open-Air Gardening in the Riviera. *Transact. a. Proceed. Botan. Soc. Edinburgh.* XVIII, p. 343.
Sprenger C. Polygonum orientale L. var. fol. varieg. *Bullett. Soc. Tosc. Orticolt.* XVI, 1891, p. 38.
— Nuova Tritonia. *Ibid.*, p. 81.
— Narcissus Fenzii (N. pseudonarcissus + Tazzetta). *Ibid.*, p. 100.
— Iris atropurpurea Bak. *Ibid.*, p. 143 c. tav.
Tanfani E. Sulla Dolichandra cynanchoides. *Ibid.*, p. 112 c. tav.
Tolomei G. Sopra l'azione dell' elettricità sulla fermentazione acetica. Firenze, 1890.
— Sopra l'azione dell'elettricità sulla fermentazione alcoolica. Firenze, 1891.
Valvassori C. Sulla coltura della Violetta di Udine. *Bull. Soc. Tosc. Ortic.* XVI, 1891, p. 40.

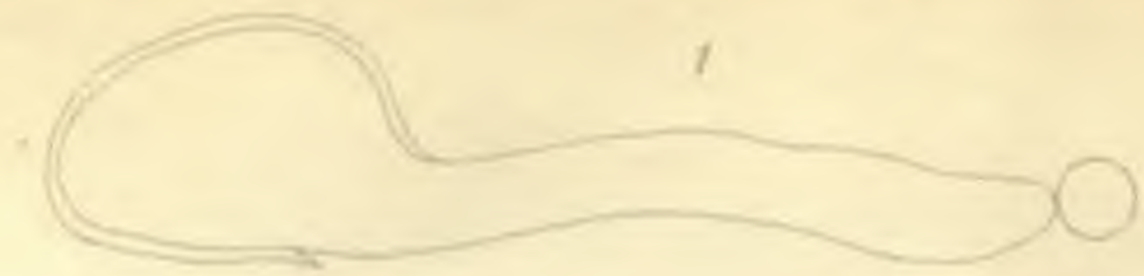
Varia.

Axenfeld D. La lotta fra gli esseri viventi mediante la produzione di sostanze chimiche. *Riv. filos. Scient.* vol. X, 1891, p. 283.
Caruel T. L'Orto ed il Museo Botanico di Firenze nell'anno scolastico 1889-90. *N. Giorn. Botan. ital.* XXIII, 1891, pag. 270.
Cermenati M. Il detrito; sua descrizione, formazione, distribuzione. Sondrio, 1890.
De Toni G. B. Prelezione al corso di Crittogamia generale ed applicata. Padova, 1881.
Fol H. Sulla quadriglia dei centri, un episodio nuovo della fecondazione. *Atti Acc. Lincei Rendic.* vol. VII, 1891, p. 431.
Jovacchini A. La formazione della vita nello spazio e nel tempo. Lanciano, 1891.
Lessona M. Luigi Bellardi, Commemorazione. *Ann. R. Acc. Agric. Torino.* XXXIII (1890) Torino, 1891.
Mantegazza P. Le origini e le cause dell' atavismo. *Nuova Antologia* Ser. III, vol. XXX, 1890, fasc. 24.
Micheletti L. Appunti sugli ordinamenti degli erbarii. *N. Giorn. bot. ital.* XXIII, 1891, p. 357.
Saccardo P. A. Chromataxia, seu nomenclator colorum polyglottus, additis speciminibus coloratis ad usum botanicorum et zoologorum. Patavii, 1891 c. tab. duob. color.
— Della prima istituzione degli Orti botanici e delle cattedre dei semplici in Italia. *N. Giorn. bot. ital.* XXIII, 1891, p. 373.

Prof. O. PENZIG, Redattore responsabile.

1
5
2
6
8
7
3

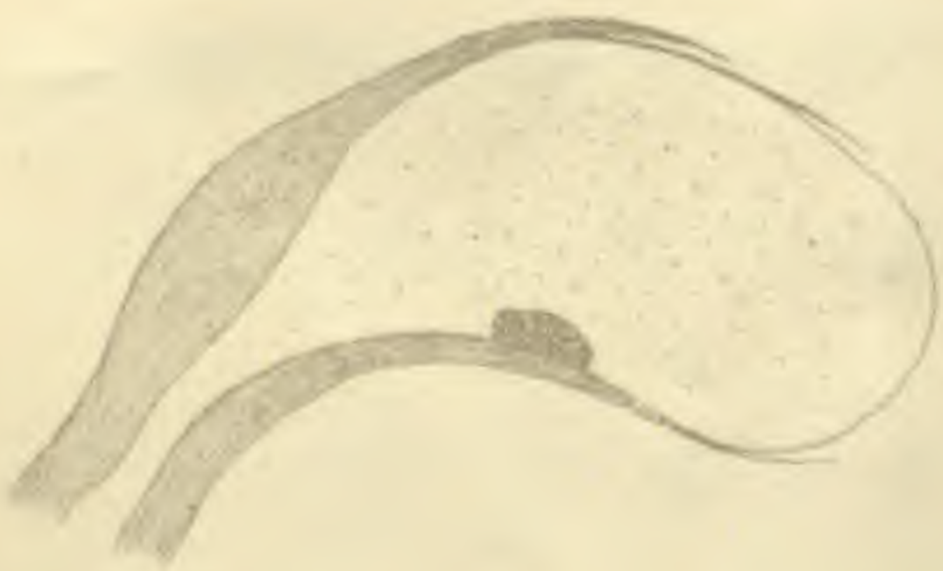

4
10
9
11
12


1

2

3

4


5

6

7

8

9

10

11

12

13

ANNO V. MALPIGHIA VOL. V.

Parassitismo e modo di riprodursi

del CYNOMORIUM COCCINEUM L.

per UGOLINO MARTELLI

Vari botanici, incominciando dal Boccone e dal Micheli, si occuparono della vegetazione del *Cynomorium coccineum*. Weddell poi nel 1861 (1) ne pubblicò una estesa monografia, risultato di studi speciali che egli compiè in Algeria. Il lavoro è diviso in vari capitoli, nei quali si tratta successivamente della storia, del modo di vegetazione, di alcune questioni organografiche ed anatomiche, del rizoma, delle appendici radicali, degli organi di parassitismo, nonchè di quelli dell'asse fiorifero, dei fiori e del germogliamento del seme. Non si trovano però che brevi osservazioni intorno al modo col quale il *Cynomorium* si innesta sulle radici delle piante delle quali è parassita.

In proposito a tale questione Weddell constatò che i rami giovani del *Cynomorium*, i quali dovranno o no svilupparsi in assi fioriferi, si presentano forniti da ogni parte di radicelle carnose, semplici, diritte o poco flessuose e di differente lunghezza. A queste radici, sull'organografia delle quali tornerò in appresso, Weddell attribuì in primo luogo le funzioni comuni ad ogni radice, cioè quelle di assorbire dal suolo i succhi necessari al nutrimento della pianta, ed in secondo luogo di contribuire come organi assoluti di parassitismo dovendo servire a mettere il Cynomorio in comunicazione colle radici della pianta nutritiva. Allorquando, dice Weddell, una di queste radici viene in un punto qualsiasi (il che generalmente accade verso la sua estremità) a contatto di una radice di altra pianta estranea, quella del *Cynomorium* subito a quel punto si rigonfia più o meno e proietta nel tessuto corticale di quella radice un piccolo cono di tessuto cel-

(1) WEDDELL. Arch. du Mus. Vol. X, p. 269, tab. XXIV-XXVII.

lulare, il quale penetra sino al fascio fibro-vascolare centrale. Questo cono il più delle volte non è che un semplice restringimento della parte rigonfiata delle radici del parassita, mentre altre volte tale estremità essendosi compressa più o meno al punto di contatto, il cono perforante (come lo chiama CHATIN (1)) si produce più bruscamente ed apparisce più chiaramente un organo speciale. Quando il punto di contatto fra le radichette del parassita e quelle della pianta nutritrice ha luogo lateralmente in rapporto alle prime, il rigonfiamento di queste è meno sensibile. In tal caso la radice nutritiva si trova presa in una ripiegatura od in una sorta di ansa formata dalla radice del parasita. La forma e la grandezza di questi rigonfiamenti varia moltissimo a seconda della grossezza della radice sulle quali si attaccano. La loro importanza infine può essere tale, trattandosi di ramificazione di rizoma, da divenire un nuovo centro di vegetazione. Così si esprime Weddell intorno al modo con il quale il *Cynomorium* esercita il parassitismo ed a riguardo delle funzioni delle sue radici. E qui credo però dovere di ricordare che questi studi del Weddell furono fatti quando ancora non era stato preso in serio esame la questione del modo con il quale le altre Balanophoraceae e le Raffesiaceae esercitano il loro parassitismo e non si conosceva ancora la presenza del tallo intermatricale, ma si riteneva che ogni asse fiorifero di Balanophoraceae o di Rafflesiacea fosse il resultato diretto della vegetazione di un seme.

BECCARI (2) fu il primo a dimostrare la presenza di un tallo intermatricale nelle Balanophoraceae, il quale vegeta nell'interno del tessuto della pianta sulla quale è parasita; la presenza di questo tallo peraltro era già stata supposta da R. BROWN (3). Ampiamente descritto ed illustrato è stato il modo di vegetazione parassitaria del *Cytinus hypocistis* LIN. (4) e del *Pilostyles Haussknechtii* BOISS. (5). Posteriormente

---

(1) CHATIN. Anatomie comparée des végétaux.

(2) BECCARI. Illustr. di nuove specie di piante Bornensi.Balanophoreae, in Nuovo Giorn. Bot. Illustr. 1869.

(3) *Trans. Linn. Soc.*, XIX, p. 232.

(4) *Pringsh. Jahrb.* VI, p. 589, tab. 36-37.

(5) SOLMS LAUBACH. Ueber den Thallus von *Pilostyles Haussknechtii*, Bot. Zeit. 1874, pag. 50, tab. 1.

a queste due illustrazioni, Solms Laubach, nella memoria pubblicata nel 1875 (1), riprende la questione in esame e dimostra l'uguaglianza dei modo di vegetazione che passa fra le Rafflesiacee e le Balanophoraceae e conferma quanto Beccari aveva sostenuto, cioè che la presenza di ciascun asse fiorifero è subordinata assolutamente alla esistenza del tallo intermatricale.

In quel lavoro l'illustre Solms esamina varie specie di differenti generi di ambedue le famiglie, ma riguardo al *Cynomorium coccineum* non fa alcuna osservazione speciale e solo accenna allo sviluppo che egli sospetta potere assumere il tallo di questa Balanophoracea.

Mi si perdoni adunque se io qui torno a parlare di un soggetto che in massima è stato ormai risoluto. Se pubblico queste mie poche osservazioni sul *Cynomorium* è nella speranza di aggiungere qualche notizia a compimento della sua illustrazione monografica già citata.

Abbiamo veduto in qual maniera Weddell si esprima in proposito del modo d'innesto del *Cynomorium* che egli ritiene accadere mediante il cono perforante descritto da Chatin. Praticando delle sezioni trasversali al punto di attacco fra il *Cynomorium* e la radice della pianta nutritiva (Tab. III) in gran parte si conferma la descrizione datane da Weddell, ma vi sono pure da aggiungere altre osservazioni. Oltre questo cono perforante a contorni più o meno irregolari lo stesso tessuto del *Cynomorium* lateralmente penetra fra il raggio concentrico più esterno della radice nutriva (Tav. III) e talvolta di tanto in tanto spinge verso il centro della radice altri piccoli coni. Questa maniera di vegetazione rammenta assai quanto Solms Laubach ha osservato nei Loranthus (2).

Come vedesi nella tavola citata il tessuto del cono perforante, nonchè quello della radice della pianta nutritiva immediatamente a contatto sono in grande disordine e difficilmente potrebbesi darne una giusta descrizione. Immersi nel tessuto cellulare uniforme del cono perforante si osserva un numero grande di vasi che seguono con

(1) Solms Laubach. Das Haustorium der Loranthaceén und der Thallus der Rafflesiaceen und Balanophoreen. Besonderer Abdr. aus den Abhandlungen der Naturf. Gesellschaft. Bd. XIII, Heft 3.

(2) Solms Laubach. Idem, tab. XXIV.

immensa irregolarità, differenti direzioni. Questi vasi appartengono al *Cynomorium* e sono essi che vengono a contatto diretto con il tessuto della pianta nutritiva.

Prendendo adesso in esame una sezione longitudinale della stessa radice eseguita nello stesso punto dell'altra (Tav. IV e V) si scorgerà il tessuto uniforme del *Cynomorium* che penetra più o meno profondamente entro la radice. Questo punto è corrispondente al cono perforante di cui abbiamo già tenuto parola più sopra. Vedremo inoltre, indipendentemente da questo tessuto, allungarsi lateralmente dei gruppi di cellule disposte in serie a guisa di cordoni che si insinuano in ogni parte del tessuto legnoso della pianta nutritiva, ma specialmente sul tessuto corticale delle radici. (Tav. IV e V) Queste cellule grandi di forma pressochè rettangolare di un colore roseo specialmente quando la preparazione è stata al contatto dell'aria o dell'alcool, a nucleo assai ben manifesto non è possibile sbagliarle con quelle del tessuto delle radici della pianta nutritiva (1).

Non è cosa facile seguire il corso del tallo attraverso il tessuto della radice e tale difficoltà aumenta tanto quanto più ci discostiamo dal cono perforante; allora non si riesce che di tratto in tratto a scorgere delle cellule isolate o riunite in piccoli gruppi appartenenti al tallo e ciò in ragione del suo andamento sinuoso ed irregolare simile al micelio dei funghi.

Se esaminiamo una serie di sezioni longitudinali della radice sulla quale spuntano a poca distanza due giovani assi fioriferi di *Cynomorium* potremo seguire ora con l'una, ora con l'altra preparazione tutto il cammino del tallo ed avremo la certezza che quelle giovani gemme sono riunite fra di loro da una catena di tessuto talloidico.

---

(1) Le figure delle tav. IV e V rappresentano sezioni longitudinali di una radice di *Obione portulacoides* e le sue cellule tabulari compatte fanno spiccare molto chiaramente il tessuto eterogeneo del tallo del *Cynomorium*. Meglio ancora si fa notare la differenza dei due tessuti chiarificando la preparazione con l'essenza d'acqua di Javelle; mediante questo reattivo, la fecola e qualsiasi altra sostanza che si trova entro le cellule viene eliminata ed oltre ad ottenere una chiarificazione perfetta della preparazione, le cellule appartenenti al tessuto del *Cynomorium* rimangono alquanto più scure e risaltano assai bene sopra le altre trasparentissime del tessuto della radice.

Sembrami così assai evidentemente dimostrata la presenza del tallo del *Cynomorium* vegetante nel tessuto della radice della pianta sulla quale è parasita e l'uguaglianza della maniera di comportarsi con quanto fu osservato da Beccari per la *Balanophora reflexa*, fatti poi da Solms Laubach confermati anche per altre specie sia di Balanophoraceae e di Rafflesiaceae.

Come era da supporsi, il tallo del *Cynomorium* (simile alle altre Balanophoraceae) è privo di vasi e semplicemente costituito da cellule grandi a grosso nucleo, caratteri che sembrano riscontrarsi nei tessuti di molte piante parassite.

Il tessuto vascolare nel *Cynomorium* si arresta al vertice del cono perforante ed ivi si mette in contatto diretto con quello della radice della pianta nutritiva (Tav. VII); mai ho veduto vasi di questa insinuarsi entro il cono perforante del *Cynomorium* nè tampoco comportarsi come rappresenta la fignra data dall'Engler (1).

Da quanto a me risulta dalle osservazioni fatte, ritengo che il tallo del *Cynomorium* sia policarpico come lo ha sospettato lo stesso Solms Laubach (2). Cosicchè il tallo che vegeta attraverso il tessuto di una radice di una pianta qualsiasi che gli serve di nutrimento è perenne e dà origine a gemme che si svolgeranno od in rizoma, oppure direttamente in un asse fiorifero.

Quantunque i risultati delle esperienze intorno alla germinazione del seme fatte da Weddell non approdino a conclusioni ben chiare, pure è certo che il seme darà origine ad un tallo come accade in altre specie di Balanophoraceae o Rafflesiaceae (3). Comunque ciò sia, oltre

---

(1) *Die natürlichen Pflanzenfamilien*, fasc. 35.

(2) Solms Laubach. Das Haust. der Loranthaceen und der Thallus der Raffl. und Balan. pag. 35.

(3) Weddell dice di avere messo i semi di *Cynomorium* a vegetare nella terra e quando essi germogliarono averli posti in contatto con una radice di una giovane pianta di *Melilotus*, pianta che il *Cynomorium* sceglie per sua nutrice. Sperava così potere seguire tutto il processo della vegetazione, ma le sue speranze furono deluse; i semi germoglianti non vollero saperne del parassitismo; uno solo diede buone speranze, ma in capo a due o tre giorni anch'esso arrestò il suo sviluppo. Questo insuccesso è forse stato causato dal

la formazione del tallo in seguito al germogliamento del seme, il *Cynomorium* possiede un altro modo più certo per assicurare la sua esistenza e la sua propagazione.

Sino dal principio di questo scritto ho ricordato come il rizoma sia rivestito di brattee ed ho accennato come da giovane presenti pure delle radici, alcune delle quali allungate e ritorte, altre più piccole, altre infine appena sporgenti dall'asse vegetativo. Quale è la funzione di questi organi radiciformi? Si limitano essi, come pensa WEDDELL (1), ad assorbire dal terreno le sostanze nutritive, o sono essi anche degli organi essenziali per il parasitismo serventi a mettere il *Cynomorium* in comunicazione con la radice della pianta alle cui spese essa vive? Prima di rispondere a tale quesito debbo fare alcune considerazioni sopra la natura di queste radici. Esse nascono seguendo una via a spirale, non propriamente nelle ascelle delle brattee che rivestono il fusto, ma a coppie, una per parte a dette brattee; possono perciò definirsi radici lateralmente ascellari. Come bene ha riconosciuto anche Weddell sono di natura endogena ed il fascio fibro-vascolare che le attraversa in tutta la loro lunghezza nella parte centrale, ha origine da una ramificazione del più prossimo fascio che scorre longitudinalmente lungo l'asse vegetativo o fusto del *Cynomorium*.

Alcune di queste radici sono assai allungate, più o meno flessuose, con estremità acuta bianchiccia, il fascio fibro-vascolare scorre nella parte centrale sin quasi all'estremità, la quale che è rivestita di piloriza. Tale costituzione non lascia dubbio alcuno sulla natura; sono vere e proprie radici, ed in questo caso certamente le funzioni di questi organi saranno quelle di ogni altro congenere.

---

modo con il quale è stata esperimentata la coltura, forse, io penso, che per il *Cynomorium* bisogna tenere lo stesso sistema di seminagione praticato per le Rafflesie (Teysmann. Nudere Bydrage et Naturskund. Tydsckr. von Neerlandsch Indie, 1856, p. 1-5) cioè di dovere introdurre il seme nel substrato, o entro a delle cavità della corteccia, oppure al di sotto di essa, affinchè subito si formi il tallo ed il giovane tessuto della radichetta non abbia a subire alcuno sforzo iniziale di perforazione. È molto probabile che solo i semi i quali si trovano in tal condizione vegeteranno completamente.

(1) WEDDELL. l. c. p. 280.

Poche però mantengono la forma e struttura sopra indicata. D' ordinario non s' allungano che di pochi millimetri e talora fanno appena sporgenza dall' asse; per lo più accade loro di trovarsi a contatto con alcune delle tante radici capillari della pianta nutritiva, e quando ciò si verifica la radice del *Cynomorium* cessa di allungarsi e nel punto ove è avvenuto il contatto (in generale verso l' estremità) si ingrossa per moltiplicazione del proprio tessuto cellulare prendendo in conseguenza una forma piriforme o subsferica.

Il fascio fibro-vascolare (che normalmente sappiamo scorrere in modo uniforme nel centro della radice), quasi tutto ad un tratto si ramifica in modo molto irregolare e prende un andamento tortuoso; nel tempo stesso si piega più o meno ad angolo retto e si dirige verso il punto ove è avvenuto il contatto con la radice della pianta estranea (Tav. VI). Assunta così una nuova direzione, i vasi che si mantengono sempre ramificati e divisi, ma con direzione meno irregolare, si avanzano sino a toccare il tessuto vascolare delle radici della pianta nutritiva. (Tav. VI). Ma intanto il tessuto cellulare dell'organo radiciforme del *Cynomorium*, che per primo è venuto in contatto della radice estranea, è andato accrescendosi e si è potuto introdurre nel tessuto di questa ultima dando così principio alla formazione di un cono perforante. Il giovane cono parassitario comincia ben presto, al disotto della scorza della radice invasa, ad estendersi, ivi moltiplica lateralmente il suo tessuto dando origine al tallo intermatricale. (Tav. VII).

Deve avvertirsi però che talora dopo che ha avuto luogo il contatto fra l' organo radiciforme del *Cynomorium* e la radice su cui detto organo s'innesta e dopo che il fascio fibro-vascolare di questo si è diviso e piegato nella nuova direzione, la parte apicale dell' organo radiciforme continua ad accrescersi seguendo la sua direzione normale, e naturalmente anche i fasci fibrosi-vascolare seguono la stessa direzione indipendentemente dagli altri che hanno deviato. (Tav. VIII). L' accrescimento del corpo radicale prosegue allora sino a che non avviene in altro punto un nuovo contatto, nel qual caso si ripete quanto è già stato esposto.

Dopo che sono avvenute le modificazioni nell'organo radiciforme del

Cynomorium ora accennate ed allorquando il fascio fibro-vascolare di esso ha assunto nuova direzione, il tessuto che costituisce la estremità sua e che veramente rappresenta la radice, perde la sua piloriza e da poco a poco alla volta si distrugge non avendo più alcun ufficio da compiere. Cosicchè questi organi racidiformi del *Cynomorium* dotati della proprietà di attaccarsi ed internarsi nel tessuto di altra pianta estranea sono destinati a riprodurre direttamente la pianta mediante gemme che si svilupperanno o dal tallo intermatricale od anche dal punto di inserzione stesso dell'organo radiciforme del *Cynomorium*.

Dallo studio adunque che noi abbiamo fatto mi sembra che risulti evidentemente la natura radiciforme degli organi in discorso, sebbene possa rimanere il dubbio se realmente essi disimpegnino le funzioni di radici come nella maggior parte delle piante. In ogni caso se ciò accade non si verifica che per un tempo relativamente breve; apparendo organi destinati a trasformarsi in propaguli o gemme parassitanti destinate alla moltiplicazione dell'individuo, come è stato avvertito per altre piante parassite e, per esempio, della *Neottia Nidus Avis* (1). Non posso però andare d'accordo con Weddell nell'attribuire loro la funzione di organi essenziali di parassitismo, esseri necessari alla pianta che li produce. Non sarebbero secondo me dei succhiatori destinati alla nutrizione dell'intiera pianta, ma dei succhiatori parziali ossia ognuno agente per conto proprio, perchè dopo che si sono attaccati ad una radice di una pianta nutritiva diventano parassiti, si distaccano ed ognuno può riprodurre un nuovo individuo indipendente dalla pianta madre.

Dopo queste brevi osservazioni biologiche debbo ancora constatare un fatto speciale al tessuto cellulare del *Cynomorium* ed, a quanto sembra, ad una gran quantità (se non a tutte) di piante parassite, voglio dire del modo come la loro cellulosa si comporta in presenza dell'acido solforico. Sappiamo che questo reagente distrugge la cellulosa ordinaria mentre quella dei funghi resiste all'azione del reagente. Trattando con acido solforico una sezione trasversale che interessava tanto

---

(1) Prillieux. *Ann. Sc. Nat.* 1867.

il tessuto del *Cynomorium* quanto quello della radice della pianta nutritiva ho assistito alla disorganizzazione del tessuto di questa mentre l'altra è rimasta inalterata. Tale proprietà l'ho verificata pure nelle *Hydnoreae* ed in alcune Rafflesiaceae.

In ultimo ancora è da notare come nella cavità cellulare del tallo intermatricale del *Cynomorium* si riscontri spesso la presenza di Mycorhize, altro fatto frequentemente osserato nelle piante parassite.

Firenze, giugno 1891.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

Tav. III. Sezione trasversale di una radice di *Obione* sulla quale si innesta una radichetta di *Cynomorium* dimostrante il cono perforante del medesimo parassita.

Tav. IV-V. Sezioni longitudinali di una radice di *Obione* al punto di inserzione di una radichetta di *Cynomorium* nella quale si osservano vari aggruppamenti di cellule del tallo del *Cynomoriun* vegetante fra i tessuti della radice di *Obione*.

Tav. VI. Sezione longitudinale di una radichetta di *Cynomorium* la quale essendo venuta a contatto con una radice di *Obione* presenta il suo fascio fibrovascolare irregolarmente ramificato e che ha assunto la direzione del punto di contatto fra le due radici; si vede inoltre la parte estrema della radice del *Cynomorium* in via di disfacimento.

Tav. VII. Sezione longitudinale della radice di *Obione* al punto nel quale una radichetta di *Cynomorium* viene ad inserirsi.

Tav. VIII. Sezione longitudinale di una radichetta di *Cynomorium* venuta successivamente a contatto con una radice di *Obione* in due punti diversi.

La quistione dei « tonoplasti » e del loro valore

(Rassegna sintetica dei principali lavori sull' argomento)

di C. Acqua.

Con il nome di *tonoplasti* il De-Vries chiama dei nuovi organi da lui scoperti, ed ai quali dalla sua scuola si vuole attribuire una speciale importanza. Tuttavia questi *tonoplasti* non sono altra cosa che le pareti, le quali circonderebbero i vacuoli, che, come è a tutti noto, abbondano nelle cellule, specialmente se aventi una certa età, e che racchiudono il succo cellulare. La scoperta del De-Vries consisterebbe nell' impiego di un nuovo metodo per il quale si riesce a metter facilmente in evidenza tali pareti, da taluno già presupposte, ma non per anco dimostrate. Il concetto che ha guidato lo scienziato di Amsterdam è il seguente: Se noi uccidiamo lentamente una cellula, non tutte le parti che la costituiscono muoiono ad uno stesso punto, ma invece vi saranno delle differenze di tempo corrispondenti a diversi gradi di resistenza delle singole parti. Ora si riesce a dimostrare, o per lo meno il De-Vries crede di farlo, che le pareti dei vacuoli sono assai resistenti, e quando tutte le altre parti della cellula sono già disorganizzate, esse continuano a sopravvivere con una apparenza di invariabilità. Con questo mezzo si può riuscire a metterle in evidenza. In pratica poi il De-Vries adopera nel maggior numero dei casi, come migliore reattivo, una soluzione acquosa di nitrato potassico al 10 % con l' aggiunta di una piccola quantità di eosina. Il nitrato potassico ha un forte potere disidratante e, sottraendo acqua alle cellule con rapidità, ne provoca la morte; l'eosina mette in rilievo le parti morte che restano impregnate della sostanza colorante: allora nella cellula disorganizzata spiccano i tonoplasti, che mantengonsi per lungo tempo visibili in forma di bolle turgide di forma rotonda od ovale.

Il De-Vries fin dal suo primo lavoro (1) accordò ai tonoplasti molta im-

---

(1) De-Vries. *Plasmolytische Studien über die Wand der Vacuolen.* Pringsheim's Jahrbücher, Bd. XVI.

portanza, e la sua scuola l'accrebbe per modo che non tardò a suscitare vive opposizioni e a provocare una reazione. Secondo il DE-VRIES è dovuta a questi organi ed al loro potere osmotico la produzione del turgore nelle cellule, da ciò appunto li chiamò *tonoplasti*, parola tratta dal greco e che significa: formatori del turgore (1). Ma nè qui si arresta l'importanza loro attribuita. Essi costituirebbero una parete interna senza comunicazione, non permeabile che per date sostanze, e che permetterebbe l'accumulo nel succo cellulare anche di quelle sostanze, che senza una parete divisoria sarebbero nocive per la vita della cellula; e come egli ammette che lo strato periferico del protoplasma sia l'organo produttore della cellulosi, così egli sostiene del pari potere essere i tonoplasti i produttori delle sostanze diverse che riscontransi disciolte nel succo cellulare, come p. e. gli acidi organici. Le quali supposizioni a dir vero non poggiano sopra nessuna base sperimentale; anzi per ciò che riguarda l'origine della cellulosi, le opinioni del DE-VRIES cozzano contro tutte le osservazioni compiute a questo riguardo, anche per parte di chi scrive, che ebbe ad occuparsi della questione in un lavoro sulla cellula vegetale.

Così adunque il DE-VRIES dà ai tonoplasti un'importanza assai grande, ma la sua scuola, e particolarmente F. A. F. C. WENT, esagera ancora questa importanza e giunge ad elevare i tonoplasti allo stesso ordine dei nuclei e dei cromatofori!

Dei lavori del WENT, ad eccezione di un ultimo, fu dato già conto ai lettori in questo stesso periodico, a noi ora non rimane che trascorrerli brevemente, per mettere in rilievo i fatti principali e le conclusioni alle quali si giunge (2).

---

(1) Attenendosi alla nomenclatura francese VAN TIEGHEM li chiamò *idroleuciti*, parola che rispecchia lo stesso concetto.

(2) Per comodo dei lettori trascrivo i titoli dei diversi lavori del WENT sull'argomento:

— *Le premiers états des vacuoles.* Archives Néerlandais des Sciences exactes et naturelles, T. XXI, p. 283.

— *Die Vermehrung der normalen Vacuolen durch Theilung.* Pringsheim's Jahrbücher Bd. XIX, H. 3.

— *Die Entstehung der Vacuolen in den Fortpflanzungszellen.* Pringsheim's Jahrbücher Bd. XXI, H. 3.

Usando innanzi tutto il metodo della plasmolisi, mediante una soluzione di nitrato potassico, allo stesso titolo di quello usato dal DE-VRIES, si riesce dopo un certo tempo a riscontrare la presenza dei vacuoli in tutte le cellule, anche in quelle giovanissime, nelle quali si credeva per lo addietro che non esistessero. Cosìchè ne deriva una prima conclusione: tutte le cellule viventi contengono vacuoli. Ma qui non si arresta il WENT; *i vacuoli non possono mai sorgere per spontanea formazione; essi derivano per divisione gli uni dagli altri e si trasmettono dalla cellula madre alla cellula figlia.* Come si dimostra questo enunciato? Il WENT nota che assai spesso con i metodi plasmolitici si scorgono dei vacuoli in divisione, e dà in proposito una serie di figure rappresentanti tutti gli stadi, per i quali da un unico vacuolo se ne formano due o più, o per i quali invece da più vacuoli se ne rigenera un solo. A questo punto però l'A. non tace il fatto che bene spesso, per disorganizzazione di speciali parti della cellula (nuclei, cromatofori) possono sorgere nuovi vacuoli; egli però afferma che in questi casi si tratta di vacuoli anormali, che appella *patologici*, e che non hanno nulla a che fare con quelli che si riscontrano nelle cellule in condizioni *normali* e che egli appunto denomina con questo aggettivo. Noi vedremo or ora quanto questa distinzione sia artificiosa e priva di fondamento. Intanto passiamo ad un'altra conclusione ben più interessante, lasciando per non troppo dilungarci, altre considerazioni di minore importanza.

Fin dal suo primo lavoro il WENT notava un fatto, che, se fosse bene accertato, sarebbe forse quello di maggior peso in tutta la questione, che cioè spesso in una sola cellula possono riscontrarsi vacuoli a diverso contenuto. Così nelle cellule epidermiche della *Camellia japonica*, si trova un vacuolo di grandi dimensioni, accompagnato da altri minori; con opportuni reagenti si scopre che il vacuolo maggiore contiene tannino, mentre gli altri ne sono privi. Anche nelle cellule dei petali e degli stami di più fiori si riscontrano vacuoli a diverso contenuto, poichè mentre alcuni di essi si presentano incolori, in altri invece può avvenire un tale accumulo di sostanza colorante, che questa spesso si deposita e si raggruppa in cristalli. Ora da questi fatti il WENT con-

clude: la presenza di vacuoli a diverso contenuto non può spiegarsi ammettendo una diversa composizione chimica delle varie parti del plasma, poichè questa ipotesi, già per sè stessa poco probabile, si mostra insostenibile se si considera che i vacuoli a diverso contenuto si trovano diffusi e sparsi egualmente in tutte le regioni di una cellula. Bisogna adunque concludere che i vacuoli contengono diverse sostanze, in quanto che essi ne sono i produttori e posseggono proprietà differenti; e poichè adunque la materia colorante è prodotta dai vacuoli, resta senz' altro stabilito risiedere in questi organi la causa dei diversi colori che si riscontrano nelle piante e specialmente nei fiori.

Forte di questo asserto, il WENT continua la sua strada e si slancia in un nuovo campo. Noi sappiamo, egli dice, che quando due varietà s'incrociano, i colori fiorali della pianta figlia ricordano quelli dei genitori, dunque i vacuoli, che sono la causa di questi colori, si trasmettono le loro proprietà; in altri termini, incomincia ad essere posto con ciò in rilievo il valore dei vacuoli, come organi trasmissori di proprietà ereditarie. È su questo concetto che si aggira l' ultimo lavoro del WENT. Basandosi sulle idee esposte dal DE-VRIES nella sua *Pangenesi intercellulare* e sul preteso fatto che i vacuoli si trasmettono per divisione da una cellula all' altra, egli si fa a ricercare se per mezzo degli elementi sessuali non abbia luogo una trasmissione di vacuoli, o di parte di essi, dalle cellule generatrici alle generate; usa a questo scopo i soliti mezzi plasmolitici od altri ancora, come l'impiego di acqua distillata, per provocare la disorganizzazione della cellula, mettendo così in rilievo i tonoplasti ed estende lo stadio a molti e diversi gruppi di alghe. I risultati ai quali giunge sono i seguenti: che in tutte le cellule generative — tetraspore, carpospore, spermatozoidi, zoospore ecc., — si riscontra la presenza dei vacuoli, i quali derivano per divisione da quelli delle cellule madri; le poche eccezioni che si riscontrano, non possono contraddire tali risultati.

I tonoplasti adunque si producono unicamente per divisione, trasmettendosi da una cellula all' altra ed anche, per mezzo delle cellule generatrici, da un individuo all' altro. Per tal modo la teoria abbozzata dal DE-VRIES è completata dal WENT; i tonoplasti si trovano nello

stesso ordine dei nuclei e dei cromatofori, anche la loro importanza come trasmissori di caratteri ereditari addiviene manifesta (1). Tali le idee principali su questi pretesi organi; ora vediamo fino a che punto regga l'edificio ai colpi della critica.

Analizzando i fatti e gli argomenti sui quali poggia tutta la teoria del De-Vries e della sua scuola, si può dire che non vi sia un solo punto, contro il quale non si possano sollevare dubbi od obbiezioni. Perfino l'esistenza dei *tonoplasti*, che si crede di riscontrare così facilmente con i metodi plasmolitici, non può in tutti i casi essere ammessa senza riserva. Non s'intende con ciò negare che il protoplasma non debba avere una consistenza maggiore ai bordi di un vacuolo; a ciò si può giungere anche *a priori* con argomenti teoretici. Sappiamo infatti che tutte le masse plasmatiche sono limitate all'esterno da uno strato più consistente al quale fu data importanza e nome diverso (ectoplasma, ialoplasma, membrana del plasma, strato periferico, *Hautschicht* dei tedeschi); ora nulla contraddice l'ipotesi che un tale strato rivesta anche internamente la massa del protoplasta, formando una parete propria intorno ai vacuoli; ma da ciò alle idee del De-Vries havvi lungo tratto.

Per semplificare la questione noi cominceremo a porre un quesito. Le pareti dei vacuoli, quali si scorgono con il microscopio dopo l'impiego di una soluzione concentrata di nitrato potassico, debbono riguardarsi come organi normalmente esistenti della cellula, o non piuttosto come prodotti artificiali provocati dal reattivo? Per rispondere a questo quesito vediamo innanzi tutto in che cosa consiste realmente il metodo adoperato.

Quando si fa arrivare in contatto di una cellula una soluzione molto concentrata di una data sostanza — si sceglie generalamente il nitrato potassico perchè ha un forte potere disidratante — questa sottrae una parte di acqua al protoplasta, il quale di conseguenza si contrae distac-

---

(1) Per brevità ho rinunziato a parlare con qualche diffusione del lavoro del Wakker: *Studien über die Inhaltskörper der Pflanzenzelle.* Pringsheim's Jahrbücher. Bd. XIX, H. 4. Il lettore potrà leggerne le rassegne a p. 167 del vol. III del presente periodico.

candosi dalla parete della cellula. Allora si dice che la cellula è *plasmolizzata*. La contrazione del protoplasta ha però un limite, e a questo si giunge quando la concentrazione del succo cellulare, la quale va mano mano innalzandosi per la perdita di acqua, abbia eguagliata quella del liquido esterno, cioè del reattivo, allora tra i due liquidi si ha equilibrio ed il protoplasta conserva un volume costante. Un'eccezione si ha nel caso della così detta *plasmolisi transitoria*, ma di ciò non possiamo occuparci nel presente scritto. Aumentando adunque la concentrazione del liquido esterno, anche il succo cellulare perde una nuova quantità di acqua e la sua densità aumenta; ai nostri occhi il fatto si manifesta con una ulteriore contrazione del protoplasta.

Continuando il processo, si arriva finalmente a un punto in cui le diverse parti della cellula si disorganizzano; allora vengono fuori le pareti dei vacuoli, che, secondo il DE-VRIES, sono più resistenti. Ora bisogna por mente che nel succo cellulare si trovano in soluzioni molte sostanze, tra le quali gli acidi organici. Queste soluzioni si concentrano mano mano, durante la plasmolisi, e quando la cellula si disorganizza debbono avere raggiunto un alto grado di densità. Ora non può escludersi la possibilità in questi casi che una parte delle sostanze albuminoidee possa venire precipitata formando così una membrana intorno i vacuoli. Secondo un tale modo di vedere, accennato anche dal BERTHOLD (1) i tonoplasti non sarebbero altra cosa che dei prodotti artificiali.

Tuttavia se codesta spiegazione ha un valore, non può essere ammessa in ogni caso. Le pareti dei vacuoli, quali si mostrano dopo l'impiego dei metodi descritti, presentano talvolta tutti i caratteri di membrane viventi; diminuiscono di volume sotto l'azione di un mezzo disidratante, aumentano nel caso contrario; in una parola dimostrano una completa elasticità. Impenetrabili per i colori di anilina, presentano insieme un potere osmotico selettivo per le diverse sostanze. Ma se in questi casi, nei quali si poterono riscontrare tali proprietà, si può ammettere, senza troppo esitare, l'ipotesi della loro vitalità, escludendo in pari tempo l'origine artificiale per precipitazione, resta tut-

(1) BERTHOLD. Protoplasma-Mechanik, p. 152-153.

tavia a farsi una domanda: in tutti gli altri casi, e sono i più numerosi, ne' quali l' esperienza non ci ha ancora mostrato l' esistenza di tali caratteri, può parimenti escludersi ogni dubbio? La risposta non è delle più facili; e se si considera che i capisaldi della teoria dei tonoplasti sono spesso costituiti da semplici osservazioni fatte con i metodi plasmolitici, non può certamente escludersi la possibilità che delle membrane di precipitazione si formino e siano scambiate con le pareti normali dei vacuoli. Per ciò i metodi impiegati dal De-Vries e dal Went non vanno esenti da questo grave difetto, la capacità cioè d' indurre in errore l' osservatore.

Ma il difetto suaccennato non è il solo nè il minore che si presenti. Tutti i nuclei, i cromatofori nella loro disorganizzazione generalmente si rigonfiano di molto, perdendo ogni loro propria struttura ed assumendo l' aspetto di vacuoli. Infatti è noto che tanto i nuclei, come i cromatofori, sono limitati da uno strato plasmatico più resistente, che fa loro quasi da parete; ora è appunto questo strato che, distendendosi per il rigonfiamento, può prendere l'aspetto di un tonoplasta, presentando anche caratteri di elasticità, ecc. Ora il Went, che non può tacere il fatto, si sforza replicatamente a stabilire delle differenze e a dimostrare che ne' suoi casi trattasi sempre di veri vacuoli; anzi giunge anche a distinguerli con un nome speciale, perchè mentre appella *normali* i vacuoli veri che si trovano nella cellula allo stato normale, appella invece *patologici* quelli che sono prodotti di disorganizzazione. Ma ciò non ostante la quistione rimane sempre insoluta, ed il dubbio resta ancora dominante.

« Perchè, esclama il Klebs in una bella critica dei lavori del Went, (1) perchè i vacuoli che si rendono visibili per questo mezzo (cioè con i metodi sopra descritti) in seno al plasma morto devono essere riguardati normali e non patologici? La quistione si riduce adunque a ciò: in che consiste la differenza tra le due specie di vacuoli, da che si

---

(1) Klebs, *Einige Bemerkungen über die Arbeit von* Went: *Die Entstehung der Vacuolen in der Fortpflanzungszellen der Algen.* Bot. Zeit. 48. *Jahrg.* N. 35.

può decidere con grande sicurezza in casi difficili di quale specie si tratti? » Ed a tali domande nè il WENT, nè alcun altro seguace delle sue idee potrà dare, allo stato attuale delle nostre cognizioni, una risposta soddisfacente. Poichè, tolta l' origine — impossibile in moltissimi casi a constatarsi, manifestandosi tanto i vacuoli normali che i patologici, per un consimile processo di disorganizzazione della cellula — tolta l' origine, nessun altro mezzo atto a decidere in tali casi è in nostro potere; nè reazioni microchimiche, nè differenze osmotiche. Ecco adunque come la splendida teoria dei tonoplasti viene impugnata ne' suoi capisaldi, minata nelle sue fondamenta!

Dopo ciò comprende ognuno come anche gli altri asserti non possano più poggiare sopra salde basi. Tutte le cellule viventi, si dice, comprese le generative, contengono vacuoli; questi si dividono e si trasmettono da una cellula all' altra, Ora la prima parte non ha bisogno di ulteriori commenti dopo quanto si è detto, ed anche la seconda si mostra insufficiente. Infatti, dato e non concesso che tutte le bolle che si mostrano con il nitrato potassico e l' eosina debbano ritenersi vacuoli normali, accade assai spesso, ed anch'io l'ho più volte constatato, di vedere i vacuoli, non appena comparsi, frammentarsi in più parti, destinate a formare dei vacuoli minori; in taluni casi il processo si arresta a metà, ed allora si scorgono delle forme semidivise, analoghe a quelle designate dal WENT. Ora come può parlarsi con fondamento in questi casi di un processo normale di divisione? Come si può scambiare un fatto provocato dal reattivo, con un altro che dovrebbe essere originato da regolari processi vitali della cellula? Eppure questi sono i soli argomenti sui quali si basa l'asserto: *i vacuoli si trasmettono per divisione da una cellula all' altra!*

Ma un' altra obbiezione di molta gravità è mossa parimenti dal KLEBS contro F. A. F. C. WENT. Mentre questi nelle sue ricerche si dedica di preferenza allo studio dei vacuoli, che compaiono nella disorganizzazione della cellula, trascura del tutto, o quasi, i vacuoli pulsanti, che invece offrono un esempio ottimo e sicuro di vacuoli normali. Eppure in questi ultimi casi, nei quali i vacuoli si scorgono senza disorganizzare la cellula, si dovrebbero studiare le loro metamorfosi e le loro vicende, il che il WENT trascura di fare.

In più alghe di mare egli trova, con il metodo solito, che nella formazione delle zoospore, il vacuolo centrale della cellula madre si divide in più parti trasmettentesi da questa alle prime; ma il KLEBS obbietta egregiamente non trattarsi per nulla in questi casi di una serie di osservazioni senza interruzioni; sono invece constatazioni isolate, compiute con il solito metodo del nitrato potassico e eosina, e casualmente combinate insieme, forse più in virtù di un'idea preconcetta che di un metodo rigoroso di ricerca. Ma oltre questi ed altri argomenti, che per brevità tralasciamo, anche l'osservazione diretta contraddice la teoria della trasmissione dei vacuoli. Il KLEBS esamina la quistione nell'*Hydrodictyon utriculatum*, e trova che il vacuolo originario *resta inalterato durante la formazione delle moltissime spore*, e probabilmente, egli conclude, lo stesso vale anche per quelle alghe di mare nelle quali il zoosporangio maturo contiene un grosso vacuolo, che per l'appunto non sarebbe altra cosa che la bolla invariata della cellula madre.

Un'ultima osservazione e chiuderemo questa già lunga rassegna. Il WENT trova in una stessa cellula vacuoli a diversi contenuti e conclude dover ciò dipendere, come già si è detto, da proprietà diverse dei tonoplasti. Anche su di una tale quistione poche parole saranno sufficienti per mettere in evidenza il lato debole. Certamente se in una stessa cellula *in un medesimo tempo* si originassero vacuoli a diverso contenuto, bisognerebbe concludere in favore dell'ipotesi ammettente di diverse proprietà o produttive o osmotiche dei singoli tonoplasti, non potendosi accettare l'idea di una diversa composizione chimica del plasma nelle sue varie regioni, come già fu detto. Ma è questo il caso nelle osservazioni del WENT? No, per certo; egli non fa che constatare, con il solito mezzo della disorganizzazione, che nella stessa cellula si trovano dei vacuoli incolori, mentre altri possono presentare o tannino o materie coloranti. Ma due obbiezioni si presentano subito alla mente. In primo luogo tutte le bolle osservate, in ispecie le incolore, sono vacuoli normali? E secondariamente, ammessa anche questa ipotesi, tutti i vacuoli a diverso contenuto devono ritenersi formati in uno stesso periodo, o non piuttosto si produssero in varii periodi di tempo, ne' quali il plasma potè avere proprietà secretrici diverse? Essendo possibili

ambedue le ipotesi, ed il WENT non donandoci in proposito nessun altro particolare, la questione rimane indecisa anche per questo lato.

Ma concludiamo poichè omai n' è tempo.

La scoperta del DE-VRIES, atta a mettere in evidenza le pareti dei vacuoli, resta sempre un'osservazione di gran pregio, non indegna dell' ingegno brillante del suo autore. Anche ammesso che in parecchi casi il metodo sia fallace, pur tuttavia in molti altri può rendere, come ha reso, non indifferenti servigi. È infatti a questo modo che il WAKKER (1) potè studiare molte volte con sicurezza i contenuti cellulari, taluni dei quali prima di tali studii — cito a caso i cristalli di ossalato di calcio — nascondevano la propria origine, ignorandosi se essi si formassero ed anche risiedessero nel succo cellulare o in seno al plasma.

Come poi fu fatto notare, è un' idea molto verosimile ed accettabile quella per cui si ammette che i vacuoli siano circondati da una parete propria. Fin qui adunque nè gli argomenti sperimentali nè gli speculativi contraddicono le opinioni del DE-VRIES sui vacuoli. Ma quando da ciò si vuole ascendere ad altre altezze, che la realtà non consente, quando, per opera specialmente del WENT, si esagera talmente da giungere ad elevare le parti dei vacuoli alla stessa dignità dei nuclei e dei cromatofori, e da metterne in rilievo la presunta importanza come organi trasmissori di proprietà ereditarie, allora l' edificio si mostra sproporzionato alle sue basi e la critica inesorabile da ogni parte l' abbatte.

Così la questione in pochi anni seguì due vie opposte. Ad una rapida di ascesa tenne dietro un'altra non meno precipitosa di discesa. Se ne dorranno tutti coloro che accettarono a braccia aperte la teoria, perchè videro in essa una concezione nuova e brillante, se ne avvantaggeranno invece tutti gli altri, e sono il maggior numero, i quali, più che all' estetica, mirano alla sostanza nelle questioni scientifiche.

---

(1) l. c.

Dell' influenza dell' elettricità atmosferica sulla vegetazione delle piante

del Prof. Antonio Aloi

In una nota preliminare che lessi all' Accademia Gioenia di Scienze Naturali di Catania, nella tornata del 5 giugno 1884, e che venne inserita negli Atti dell' Accademia stessa (1) mi occupai dell' influenza dell' elettricità atmosferica sulla vegetazione delle piante.

In detta nota preliminare, dopo di aver accennato ai lavori fatti sull' istesso argomento dal Duhamel de Monceau, dall'Abate Nollet, dal Mambray, dal Jallebert, dall'Abate Bertholon, dal Leclerc, dal Grandeau, dall' Hertz, dal Celi e dal Naudin, riportai i dati delle esperienze da me fatte con piante di Fava (*Faba vulgaris* Moench); e nel mentre mi riserbavo di ritornare sull' argomento con maggiori dati di confronto, in seguito a nuove esperienze che andava ad istituire, pure venni alle seguenti conclusioni.

1.° Che l' elettricità nel terreno influisce favorevolmente sulla germinazione dei semi.

2.° Che la vegetazione più scadente che si osserva nelle piante messe a vegetare nel perimetro degli alberi, debbe attribuirsi, se non in tutto, almeno in gran parte alla somma minore di temperatura, di cui godono dette piante.

3.° Che le esperienze finora fatte non provano abbastanza l' influenza che l' elettricità atmosferica esercita sulla vegetazione delle piante, ma che probabilmente essa è piuttosto favorevole.

Nello stesso anno 1884 il Wollny, avendo posto del terreno in due casse di legno tapezzate di vetro all' interno, per farvi germinare semi di *Orzo*, di *Segala*, di *Colza*, di *Girasole*, ecc. ed avendo fatto tra-

---

(1) Atti dell' Accademia Gioenia di Scienze Naturali in Catania. Ser. III vol. XVIII.

versare il terreno di una delle due casse da una corrente elettrica svolta da 10 elementi, trovò che i semi sottoposti alla corrente elettrica non solo misero più tempo a germinare, ma mostrarono uno sviluppo più disuguale e più debole, rispetto agli altri sviluppatisi nelle condizioni normali, onde egli conchiuse che, sebbene l'influenza dell'elettricità sulle piante non sia ancora ben determinata, pure i risultati che finora si sono ottenuti, non autorizzano ad un prognostico favorevole e che perciò è prudente di guardarsi dalle deduzioni ottimiste.

La conclusione del Wollny riguardo all'influenza dell'elettricità sulla germinazione dei semi è in aperta contraddizione colla prima delle conclusioni alle quali io venni in seguito alle esperienze che feci nel medesimo anno 1884; ma vedremo più tardi in che conto si debbono tenere le esperienze del citato autore.

Dopo il 1884 continuai le esperienze intorno all'influenza dell'elettricità atmosferica sulla vegetazione delle piante, ed invece di limitare le mie ricerche, come allora, ad una sola pianta, le estesi a cinque piante e propriamente alla Lattuga (*Lactuca Scariola* var. *sativa* Linn.). alla Fava (*Faba vulgaris* Moench) var. invernenga, al Frumento marzuolo (*Triticum aestivum* Linn.), al Grano turco (*Zea Mays* Linn.) ed al Tabacco (*Nicotiana Tabacum* Linn.), allo scopo di ottenere maggiori dati di confronto.

Nelle prove seguii in tutto e per tutto il metodo di cui mi servii la prima volta. Di due gabbie metalliche a larghe maglie, alte m. 1.10 e nelle altre due dimensioni m. 0.71, una si isolava completamente dal suolo, a mezzo di quattro bottiglie di vetro, rivestite di vernice, che alla loro volta posavano su dischi di porcellana messi sul suolo, l'altra si metteva in comunicazione diretta col suolo.

Quattro vasi metallici perfettamente uguali e della capienza di 13 decimetri cubi l'uno, si riempivano dell'istessa qualità di terra ed in ognuno si metteva una pianta o si riponeva un seme, secondochè s'iniziavano le ricerche o col piantamento di una piantina già bella e sviluppata come nel caso della lattuga e del tabacco, o di un seme, come nel caso delle altre piante. Dei quattro vasi così preparati uno si situava sotto la gabbia isolata, uno sotto la gabbia in comunicazione

col suolo, il terzo si metteva all'aria libera ed il quarto nel perimetro di un gruppo di cipressi, e dove non penetrava mai il sole.

Sei termometri, tre messi nel primo decimetro superiore del terreno di tre dei vasi e tre situati all'altezza di 50 centimetri dalla superficie superiore del terreno stesso, venivano osservati cinque volte al giorno, durante tutto il tempo in cui duravano le ricerche, e propriamente alle 6 ed alle 9 ant., alle 12 mer., alle 3 ed alle 6 pom.

Non credei necessario estendere le osservazioni, rispetto alla temperatura, a tutti due i vasi messi sotto le gabbie, e ritenni sufficiente l'esame di uno solo dei vasi, e propriamente di quello messo sotto la gabbia isolata, dappoichè fra una gabbia e l'altra perfettamente uguali ed esposte nello stesso modo, non è supponibile che possa esservi differenza di temperatura.

Ogni volta che il bisogno lo richiedeva, s'inaffiavano i vasi con l'istessa quantità e qualità d'acqua.

Nel primo anno (1887) le osservazioni furono fatte sulla Lattuga e sul Granoturco, il secondo anno (1888) sul Frumento marzuolo e sul Tabacco, il terzo anno (1890) sulla Fava invernenga; e qui sotto si trascrivono i risultati generali delle esperienze.

I.° Esperimento — Lactuca Scariola varietà sativa

Il 27 gennaio quattro piantine di lattuga di gr. 10 l'una, si affidarono al terreno dei quattro vasi messi nelle condizioni di sopra indicate, ed al 22 marzo si raccolsero e si misurarono; ed ecco i dati della misurazione:

	Lunghezza compresa la radice centimetri	Peso in grammi
Pianta all'aria libera	40	393
Id. sotto la gabbia in comunicazione col suolo	33	170
Id. id. isolata	43	290
Pianta sotto i Cipressi	33	45

Le osservazioni della temperatura dell' aria e del terreno diedero i risultati che seguono:

	Per l'esame all' aria libera	Per l'esame della gabbia isol.	Per l'esame sotto i Cipressi
Somma della temperatura dell' aria	771°.3	751°.4	740°.1
Somma della temperatura del terreno	789°.0	770°.7	735°.1

Da questo primo esperimento rilevasi la favorevole influenza dell' elettricità atmosferica sulla vegetazione, dappoichè la pianta all'aria libera, era, è vero, solo 3 centimetri più corta della pianta messa sotto la gabbia isolata, ma pesava invece gr. 103 di più di quest' ultima: superava di 7 centimetri in lunghezza le altre due piante e pesava più di due volte che la pianta cresciuta sotto la gabbia in comunicazione col suolo e quasi nove volte che quella cresciuta sotto i cipressi.

Questi dati inoltre confermerebbero le ricerche del GRANDEAU (1), del CELI (2) e del LECLERC, e sarebbero in opposizione con quelle del NAUDIN che sperimentò appunto con piante di lattuga.

2.° Esperimento. — ZEA MAYS L.

Il 25 di marzo si affidarono i semi ai quattro vasi. Il 4 aprile spuntò la piantina nel vaso posto all'aria libera. Il 5 aprile spuntarono quelle dei vasi messi sotto le gabbie, ed il 7 aprile uscì fuori la piantina del vaso messo sotto i cipressi.

Il 31 luglio si estirparono le piante, si fecero disseccare e si valutarono, ed ecco i dati che offersero:

---

(1) GRANDEAU. *Chimie et Physiologie appliquée à l'Agricolture et à la Sylviculture.* I, *Nutrition de la plante.* Nans, 1879.

(2) CELI. *Influenza dell'elettricità sulla vegetazione. Agricoltura meridionale 1878.* Annali di Chimica e di Fisica. III ser., t. XV, ottobre 1878.

Granoturco.

	All'aria libera	Sotto la gabbia isolata	Sotto la gabbia in comunicaz. col suolo	Sotto i Cipressi
Piantamento . .	25 marzo	25 marzo	25 marzo	25 marzo
Germinazione. .	4 aprile	5 aprile	5 aprile	7 aprile
Lunghezza della pianta . . .	m. 1.32	1.15	1.06	1.30
Peso della pianta	gr. 610	400	225	310
Num. totale delle spighe . . .	n. 4	2	2	1
Peso totale delle spighe . . .	gr. 395	120	100	100
Num. delle spighe complete . . .	n. 3	1	1	1
Num. dei granelli contenuti nelle spighe	n. 452	106	107	185 (1)
Peso della granella	gr. 260	80	62	52
Peso dei tutoli .	gr. 135	40	38	48
Peso delle foglie e dello stelo . .	gr. 215	280	125	210

Le somme della temperatura dell'aria e del terreno riuscirono come segue:

	Per l'esame all'aria libera	Per l'esame sotto le gabbie	Per l'esame sotto i Cipressi
Somma della temperatura dell'aria	2825°.8	2831°.4	2707°.8
Somma della temperatura del terreno	2907°.1	2878°.9	2704°.7

Anche in questo secondo esperimento l'influenza favorevole dell'elettricità sulla vegetazione è manifesta. Inoltre detto esperimento conferma la prima conclusione della mia nota preliminare in principio citata, che l'elettricità nel terreno agevola la germinazione dei semi.

---

(1) Tutti i granelli erano per metà alligati.

3. Esperimento. — Triticum aestivum L.

La semina si praticò il 27 gennaio. Il 2 febbraio venne fuori la piantina del vaso all'aria libera ed il 3 febbraio vennero fuori quelle degli altri vasi. La estirpazione delle piante ebbe luogo il 13 giugno, e la loro valutazione si effettuò il 25 detto. Ecco i dati che offersero.

Frumento Marzuolo.

	All'aria libera	Sotto la gabbia isolata	Sotto la gabbia comunicante col suolo	Sotto i Cipressi
Piantamento	24 genn.	24 genn.	24 genn.	24 genn.
Germinazione.	2 febb.	3 febb.	3 febb.	3 febb.
Lunghezza massima . .	m. 1.20	0.95	1.02	1.10
Lunghezza minima. . .	m. 1	0.71	0.75	0.61
Numero delle spighe . .	n. 27	27	22	18
Peso totale	gr. 175	103	103	60
Peso del grano	gr. 56	54	44	27
Peso delle spighe . . .	gr. 119	49	59	33

La somma della temperatura dell'aria e quella del terreno risultarono nel modo che segue:

	Per l'esame all'aria libera	Per l'esame sotto la gabbia isolata	Per l'esame sotto i Cipressi
Somma della temperatura dell'aria	2355°.4	2391°.7	2291°.1
Somma della temperatura del terreno	2421°.9	2469°.3	2243°.2

I risultati di questo terzo esperimento provano la favorevole influenza dell'elettricità atmosferica sulla vegetazione delle piante; e inoltre confermano, che l'elettricità nel terreno favorisce la germinazione dei semi, e che la vegetazione più scadente che si osserva nelle piante messe a vegetare nel perimetro degli alberi, debbesi attribuire in gran parte alla minor somma di temperatura di cui godono dette piante.

4.° Esperimento. — Nicotiana Tabacum Linn.

Il 3 giugno 4 piantine di tabacco di eguale sviluppo, grandezza e peso, si situarono nei quattro vasi già noti, ed il 22 dicembre si estirparono, si lasciarono seccare e si pesarono. Dal prospetto che segue si potranno rilevare tutti i dati riflettenti la vegetazione ed i risultati della coltura del tabacco.

Tabacco.

	All'aria libera	Sotto la gabbia isolata	Sotto la gabbia in comunicaz. col suolo	Sotto i Cipressi
Piantamento	3 giugno	3 giugno	3 giugno	3 giugno
Inizio della fioritura . . .	25 luglio	26 luglio	26 luglio	28 luglio
Termine della fioritura . .	28 nov.	30 nov.	30 nov.	30 nov.
Lunghezza dello stelo . . .	m. 1.08	1.00	0.91	1.05
Capsule maturate	n. 55	35	44	31
Peso totale.	gr. 252	135	120	104
Peso dello stelo con le capsule	gr. 152	65	65	52
Peso delle foglie	gr. 100	70	35	52

La temperatura dell'aria e del terreno sommate presentarono le seguenti cifre:

	Per l'esame all'aria libera	Per l'esame della gabbia isol.	Per l'esame sotto i Cipressi
Somma della temperatura dell'aria	4012°.3	4058°.4	3954°.5
Somma della temperatura del terreno	4087°.2	4070°.9	3968°.1

Le esperienze fatte con le piante di tabacco, non fanno che confermare i dati ricavati dagli esperimenti eseguiti con le altre piante e le conclusioni che dalle medesime si possono ricavare.

5.° Esperimento. — Faba vulgaris Moench.

I semi si affidarono al terreno il 24 gennaio. Il 2 febbraio vennero fuori le piantine del vaso posto all'aria libera. Il 3 febbraio si mostrarono quelle dei vasi messi sotto le gabbie ed il 4 febbraio spuntò la piantina del vaso posto sotto i cipressi. La fioritura si iniziò il 4 aprile,

nella pianta messa sotto i cipressi ed in quella posta sotto le gabbie in comunicazione col suolo, ed il 5 aprile principiò nelle altre piante. Il 30 maggio si estirparono le piante, si fecero seccare, ed offersero i dati che seguono.

Fava.

	All'aria libera	Sotto la gabbia isolata	Sotto la gabbia in comunicaz. col suolo	Sotto i Cipressi
Piantamento	24 genn.	24 genn.	24 genn.	24 genn.
Germinazione.	2 febb.	3 febb.	3 febb.	4 febb.
Peso totale	gr. 243	218	121	130
Numero dei baccelli . .	n. 18	12	7	—
Peso dei baccelli . . .	gr. 51	40	12	—
Semi contenuti nei baccelli	n. 37	18	10	—
Peso dei semi	gr. 42	33	9	—
Peso della paglia . . .	gr. 201	185	112	130

La temperatura dell'aria e quella del terreno in complesso diedero le seguenti cifre.

	Per l'esame all'aria libera	Per l'esame sotto la gabbia isol.	Per l'esame sotto i Cipressi
Somma della temperatura dell'aria	2124°.4	2108°.4	2023°.2
Somma della temperatura del terreno	2179°.7	2185°.5	2010°.5

I risultati di questa quinta ed ultima prova confermano pienamente la prima e la seconda delle conclusioni alle quali venni nella memoria preliminare, e si accordano completamente con quelli ricavati dagli esperimenti fatti con le altre piante.

Dal complesso di tutte le esperienze innanzi riportate rilevasi, che la germinazione dei semi si è verificata sempre prima nei vasi messi all'aria libera, e che la vegetazione si è mostrata la più rigogliosa nelle piante poste all'aria libera anzichè in quelle poste in altre condizioni. Che delle piante messe sotto le gabbie la vegetazione è riuscita sempre più rigogliosa in quelle poste sotto la gabbia isolata dal suolo, che in quelle messe sotto la gabbia comunicante col suolo, e che la vegetazione più scadente si è verificata nelle piante che vegetarono sotto il perimetro dei cipressi.

La germinazione più sollecita dei semi e la vegetazione più rigogliosa delle piante verificatesi all'aria libera provano certamente la influenza favorevole dell' elettricità atmosferica e del terreno su questi due atti della vita delle piante; come la germinazione dei semi più tardiva e la vegetazione più meschina avutesi sotto la periferia dei cipressi deve ascriversi principalmente alla somma minore di temperatura tanto dell'aria quanto del terreno, che in essa si raccoglie.

I risultati migliori poi ottenuti dalle piante che si misero a vegetare sotto la gabbia isolata dal suolo, in paragone di quelle che vegetarono sotto la gabbia comunicante col suolo, io ritengo debbano essere addebitati anche all'influenza dell' elettricità atmosferica. Ed in vero, nella gabbia in comunicazione col suolo, lo scambio d' elettricità fra il terreno e l' aria si verifica attraverso le maglie metalliche della gabbia stessa, e quindi le piante chiuse entro la medesima rimangano completamente isolate da ogni influenza elettrica. Nella gabbia isolata invece, le maglie metalliche esposte all' aria, non sono in comunicazione col suolo, e perciò richiamando, per la loro conduttibilità, l' elettricità atmosferica, con molta probabilità la comunicano poi alla pianta che circondano, e si stabilisce così una specie di corrente fra il terreno del vaso e le maglie della gabbia, attraverso la pianta, che in detto vaso trovasi a vegetare.

I fatti fin qui esposti confermano quindi l' influenza benefica dell' elettricità atmosferica sulla vegetazione delle piante, influenza benefica provata con esperienza, e sostenuta, dal Grandeau, dal Leclerc, dal Celi e da altri; e confermano altresì l' influenza favorevole dell' elettricità del suolo sulla germinazione dei semi, contrariamente alle esperienze del Wollny.

Le prove di Wollny non possono essere tenute in conto, perchè egli adoperò soltanto una corrente di 10 elementi, senza riflettere che essa poteva essere eccessiva. Si sa difatti che una leggiera corrente elettrica costante, nel corpo delle piante, non produce alcun effetto sensibile; che una corrente d' intensità media causa nel protoplasma dei danni paragonabili a quelli di una temperatura troppo elevata; e che una corrente di intensità forte uccide il protoplasma.

Inoltre dalle esperienze del JÜRGENSEN (1) rilevasi che sul movimento del protoplasma nelle foglie della *Vallisneria*, la corrente di un piccolo elemento Gröve non esercita azione alcuna. Con due a quattro elementi, il movimento protoplasmico si rallenta a poco poco, ma riprende in seguito tutta la sua attività, se s' interrompe la corrente, prima di cessare completamente. Una volta arrestato il movimento, l'arresto è definitivo. Infine una corrente di 30 elementi Gröve determina istantaneamente l' arresto definitivo del movimento protoplasmico.

Agli stessi risultati portano le ricerche dell' HEIDENHAIN (2), del BRÜCKE (3) e del KÜHNE (4).

La corrente quindi di 10 elementi adoperata dal WOLLNY perchè eccessiva, non poteva non ritardare la germinazione dei semi. Egli se avesse impiegato correnti di diversa forza, a cominciare da quella prodotta da un solo elemento, con molta probabilità avrebbe dimostrato la influenza benefica dell' elettricità sulla germinazione dei semi.

Da quanto ho fin qui esposto mi sembra si possano dedurre le seguenti conclusioni:

1.° Che l' elettricità atmosferica esercita una influenza benefica sulla vegetazione delle piante;

2.° Che l' elettricità nel terreno influisce favorevolmente sulla germinazione dei semi;

3.° Che la vegetazione più scadente, che si osserva nelle piante messe a vegetare nel perimetro degli alberi, debbe attribuirsi in gran parte alla minor somma di temperatura di cui godono dette piante.

Catania, dal Gabinetto di Storia Naturale
del R. Istituto Tecnico, 15 Agosto 1891.

---

(1) JÜRGENSEN. *Studien des physiolog. Instituts zu Breslau*, 1861. Heft I, p. 38.

(2) HEIDENHAIU. *Studien des physiolog. Instituts zu Breslau*, 1863. Heft II, p. 65.

(3) BRÜCKE. *Sitzungsberichte der Wiener Akademie*, 1863, t. 46, p. 1.

(4) KÜHNE. *Untersuchungen über das Protoplasma*, 1864, p. 95.

Rassegne

Dott. Luigi Macchiati — *Ricerche sulla morfologia ed anatomia del seme della Veccia di Narbona.* — Rivista critica dei Dottori O. Mattirolo e L. Buscalioni.

Contemporaneamente alla presentazione della prima parte di un nostro lavoro sulla *Anatomia e Fisiologia del Tegumento seminale delle Papilionacee* fatta alla R. Accademia delle Scienze di Torino, (seduta 31 maggio 1891) abbiamo ricevuto dalla cortesia del sig. dott. Luigi Macchiati, professore di Storia Naturale nel R. Istituto Tecnico e libero docente in Botanica nella R. Università di Modena, una memoria che ha per titolo *Ricerche sulla morfologia ed anatomia del seme della Veccia di Narbona.*

Questo lavoro, come avverte l'autore nella Introduzione, fa seguito ad una nota preventiva da lui comunicata al Congresso botanico di Verona, tenutosi nel settembre 1890, pubblicata nel Bullettino della Società botanica italiana (Nuovo Giornale botanico italiano Vol. XXIII del 1.° gennaio 1891).

Siccome l'autore dimostra di non aver tenuto calcolo della critica imparziale fattagli da uno di noi al Congresso di Verona (per la quale ringrazia con gentili espressioni) e siccome egli intende proseguire ancora le sue ricerche, cosi crediamo opportuno rilevare alcune delle principali sue osservazioni che abbiamo ragione di credere errate.

Ci siamo indotti a pubblicare questa rivista critica per stabilire la realtà dei fatti (quali in gran parte abbiamo già resi di pubblica ragione) e perchè l'autore, non avendo compreso il significato della nostra terminologia e delle nostre descrizioni alle quali tuttavia egli si è strettamente attenuto, ci fa dubitare della loro chiarezza.

Il lavoro del prof. Macchiati è compreso in 28 pagine di cui 7 sono dedicate all'introduzione, cioè ad una breve rivista bibliografica dell'argomento, nella quale però non vengono citati i lavori di Malpighi (1) e di Grew (2) che hanno

---

(1) Malpighi M. — *Anatome plantarum.* Londini 1675. Pars altera 1679, Tav. LII.

(2) Grew N. — *The Anatomy of Plants.* London, 1682.

descritti i semi del Genere *Vicia* circa 100 anni avanti a Gärtner, il quale secondo l'A. sarebbe stato il primo a trattarne; e non sono ricordati i classici studi di GUIGNARD (1) e di STRASBURGER (2) e di altri sull'albume.

Per quanto ha riguardo alle opinioni dell'A. relativamente ai lavori di NOBBE, siamo di avviso che siano tutt' altro che *specialmente esatte le poche cose che quest' ultimo dice sull' anatomia della Fava* (pag. 5) come abbiamo dimostrato nel nostro studio.

La parte prima del lavoro è dedicata alla Morfologia. L' A. dopo aver descritto brevemente alcune varietà di *Vicia narbonensis* passa a trattare la morfologia del seme e ne descrive l' apparato ilàre.

Questa descrizione calcata su quella da noi fatta per le Papilionacee in genere, tratta del *Chilario*, del *Micropilo* e dei *Tubercoli gemini.*

Disgraziatamente però egli non essendosi avveduto della nostra osservazione a pag. 6, colloca nella Fava di Narbona i Tubercoli gemini dove non ci sono, scambiando l'orlo del Chilario con questi organi e descrivendo i veri Tubercoli gemini come un *piccolo strofiolo.* (V. fig. 1 Tav. I).

Nella parte seconda tratta l' Anatomia dei tegumenti seminali.

L' autore distingue e figura (Tav. I, fig. 7) nel tegumento seminale tre differenti strati così disposti:

« 1.° *Un' epidermide esterna costituita dalle così dette cellule Malpi-*
« *ghiane.* (C. M.)

« 2. *Uno strato sottoposto di elementi a grandi meati intercellulari, le così*
« *dette cellule a colonna.* (c. c.)

« 3.° *Un parenchima* (p.) *le cui cellule a pareti sottili sono distribuite in*
« *numero vario di strati.* »

Il primo tessuto corrisponde al Testa degli autori, il secondo ed il terzo al Tegmen (pag. 11, nota 1.ª).

Ora, come si può conciliare questa strana interpretazione con quanto l' A. intende dire a pag. 20-21 con queste parole: « *Lo spermoderma di questa Veccia come in generale di tutte le Papilionacee non deriva dalla primina e dalla secondina dell'ovulo, ma soltanto dalla primina modificata come prima dimostrò Le Monnier.*

« *Ma cosa è avvenuto della secondina? Come si sa, questa membrana tran-*

---

(1) GUIGNARD L. — *Recherches d'embryogénie végétale comparée.* 1er Mémoire, Légumineuses. — Annales des Sciences Naturelles, Série 6ª, Tom. XII.

(2) STRASBURGER E. — *Zellbildung und Zelltheilung*, 3ª Edizione, Jena 1880.

sitoria dell'ovulo, alla quale si dà il nome di secondina, non possiede sistema vascolare, ma come provò già Van Tieghem, il sistema vascolare dell'ovulo e del seme possiede un sol piano di simmetria: ora io trovo che nella Vicia Narbonensis il fascio si ramifica soltanto nello strato più interno dello spermoderma: quindi è cosa certa che tutto lo spermoderma deriva dalla primina. »

Lasciamo giudice il lettore di questo logogrifo, che si potrebbe forse chiarire alquanto, qualora l'autore nella nota a pag. 11 avesse esplicitamente dichiarato di parlare di *Testa* e di *Tegmen* nel senso dato loro, non già dagli autori, ma dal Le Monnier a pag. 243 del suo lavoro.

Il Macchiati prosegue parlando di *una sottile cuticola* che riveste le Malpighiane e che *mancherebbe in ogni caso sulle cellule che limitano le aperture* (pag. 11).

Se l'A. crede di non dover accettare le nostre idee (1) sul modo d'interpretare questi strati così detti cuticolari, che noi abbiamo indicati col nome di *membrane* o *strati di rivestimento* è nel suo diritto, ma non può negare che questi esistano sulle cellule che limitano le aperture, là dove si confondono cogli strati interni di rivestimento come dimostra chiaramente la reazione di Russow.

Per quanto ha rapporto alla descrizione delle Malpighiane l'unico fatto nuovo notato dal prof. Macchiati si è che *le Cellule Malpighiane nella Vicia di Narbona non sono a perfetto contatto, ma lasciano dei frequenti e larghi meati intercellulari* (V. pag. 12, Tav. I, fig. 10ª).

L'autore ha confuso la mucilagine intercellulare con spazii aerei: (informi una sezione trattata con cloruro di zinco jodato o col rosso di Congo ad es.) e non ha visto i curiosi coni di suberina e i pori canali di comunicazione proprii delle Malpighiane, di questo seme.

La descrizione e le figure delle cellule a colonna dimostrano che l'A. non ne ha conosciuti i particolari istologici (V. fig. 13ª, Tav. I, fatta su sezioni obliquamente dirette).

Lo stesso dicasi del terzo strato del quale non vengono ricordati gli spazi intercellulari, le areole cribriformi ed altre particolarità.

---

(1) Mattirolo e Buscalioni. — *Sulla funzione della « Linea lucida » nelle cellule malpighiane.* Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino, Vol. XXV, 1890.

Il quarto tessuto che il sig. prof. Macchiati segna a pag. 16 come caratteristico ed esclusivo della *Vicia Faba*, a nostro avviso esiste pure nella *V. narbonensis* quantunque meno sviluppata forse in relazione colla disparità notevole di dimensione nei semi.

Les cellules conductrices del Le Monnier che l'A. volle attribuire unicamente al fascio vasale della *Vicia Faba* sono pure sviluppatissime nella *Vicia narbonensis* e, come in tutte le Papilionacee, secondo le nostre osservazioni, non sono altro che tubi cribrosi tipici aperti prima e callosi a termine di sviluppo del seme, come abbiamo già dimostrato (1).

La nervazione del fascio è poi assolutamente errata nella sua descrizione, essendovi nella *Vicia Faba* un solo ramo vasale con brevissime diramazioni secondarie laterali, il che avrebbe il prof. Macchiati già potuto trovar descritto dal Le Monnier di cui egli cita la sola prima parte del periodo relativo alle Vicie.

Le cellule del tessuto di rinforzo, secondo l'A, (che accetta l'opinione di Godfrin) *non sono che l'ultimo strato di cellule del cordone ombelicale.*

Questa opinione è fondata dall'A. sopra la osservazione fatta su semi giovani ancora attaccati al funicolo.

Se invece il prof. Macchiati avesse attentamente grado, grado, seguito le vicende della storia di sviluppo del seme di *Vicia*, come abbiamo fatto noi, per questo e per parecchi altri semi, avrebbe potuto sorprendere il loro curioso modo di formazione e si sarebbe fatto un' idea un po' differente sulla loro origine epidermidale e sulla loro evoluzione.

Dal modo con cui descrive la Lamina del Chilario si potrebbe supporre che l'indipendenza di quest'organo dal fascio vasale sia una scoperta del professor Macchiati. Questi cita infatti le opinioni di diversi autori, ma dimentica di far cenno che noi nel 1889 avevamo già rilevato tale fatto nelle Papilionacee. Almeno si fosse ricordato di notare anche la guaina del Chilario!

È vero però che nell'introduzione ci onora dicendo che abbiamo fatta una larga descrizione dell'apparato ilàre.

A pag. 19 la descrizione dei Tubercoli gemini deve ritenersi come la descrizione dell'orlo chilariale, ed a pag. 20 la descrizione dello strofiolo va modificata nel senso che essa rappresenta la descrizione dei Tubercoli gemini: lo

---

(1) MATTIROLO e BUSCALIONI. — *Ricerche anatomo fisiologiche sui tegumenti seminali delle Papilionacee.* Nota preventiva. Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino, Vol. XXIV, 1889.

stesso dicasi per le figure corrispondenti e perciò non entreremo nemmeno nell'analisi dei particolari istologici.

L'ultima parte del lavoro del signor prof. Macchiati è dedicata allo studio della Mandorla ed è suddivisa in due capitoli che trattano rispettivamente dell'Albume e dell'Embrione. Lasciando da parte quest'ultimo a riguardo del quale ci è parso di riscontrare, forse quanto ha già detto il Beck per la *Vicia*, ci limiteremo ad osservare che l'albume delle *Viciee* fu già oggetto di importanti lavori da parte del GUIGNARD e dello STRASBURGER (1) i quali trovarono che, a differenza delle altre Leguminose nelle *Viciee* l'albume non si organizza in tessuto.

Per nostro conto possiamo aggiungere che il fatto osservato dal Guignard e dallo Strasburger è vero, solo che traccie di *albume organizzato in tessuto* si osservano al di dietro della sacca radicale.

Non sapremmo quindi altrimenti spiegare *gli strati di albume* descritti dal prof. Macchiati colle seguenti parole: « *un sottile straterello di albume* (pag. 22 *esiste in questa Veccia* (V. Narbonensis) *e d'ordinario aderisce all'epidermide interna: esso è costituito da 3 a 6 strati di cellule* », se non ammettendo una confusione collo strato profondo del tegumento.

Quanto poi all'*Epidermide interna* preghiamo l'A. di fornirci maggiori ragguagli non potendo noi sospettare che cosa voglia significare.

In questa rapida rivista ci siamo limitati a discutere le principali osservazioni che nel lavoro del prof. Macchiati interessano il tegumento seminale, e l'albume, lasciando assolutamente da parte, quanto ha riguardo all'embrione.

Dalle sovraesposte osservazioni, che ognuno può controllare, risulta che le caratteristiche tre differenze invocate dal prof. Macchiati fra la Vicia di Narbona e la Vicia Faba, come già ebbe ad osservargli uno di noi al Congresso di Verona, non esistono e che se si volessero trovare, come infatti ci sono, si dovrebbero ricercare con un metodo un po' differente da quello usato dall'A.

Il solo ideale di raggiungere la verità nelle investigazioni scientifiche, ed il desiderio di non essere fraintesi e mistificati, ci sono stati stimoli a scrivere la presente rivista critica, alla quale, dichiariamo essere estranea qualunque idea di personalità.

---

(1) V. loc. cit.

M. W. Beyerinck. *Culturversuche mit Zoochlorellen, Lichenengonidien und anderen niederen Algen*; nella *Botanische Zeitung*, n. 45-48, 1890, tav. VII.

In una mia recente nota (1) facevo rilevare come talune forme di svolgimento di alghe verdi sieno costantemente legate a particolari condizioni organiche del substrato e traevo partito da tale circostanza per insistere sull' illimitato potere di adattamento che siffatti organismi possiedono. Chi ha un po' di pratica sulla distribuzione delle Alghe terrestri avrà certamente osservato come il numero di coteste forme adottate a un medium ricco di principi organici non è per nulla indifferente, e mentre poche si compiacciono di un ambiente ben areato continuamente agitato, molto povero di germi organizzati inquinanti, le più preferiscono le acque tranquille di paludi, le pozze stagnanti, le pareti umidiccie di vecchie muraglie, luoghi immondi, e ivi confuse con miriadi di forme di Miceti, Bacteri, Chitridiacce, Flagellati ecc., compiono regolarmente il loro sviluppo. Così chè sorge spontaneo il dubbio che la conoscenza fisiologica di questi esseri, includa ancora qualche lacuna e che la presenza di Clorofilla in essa non sia un indizio certo che la loro nutrizione si compia interamente alla maniera delle piante superiori verdi. Le colture alla gelatina dànno completa ragione di ciò.

Autore di questo nuovo metodo d' indagini sperimentali sulla biologia delle Alghe è il signor Beyerinck; val la pena il dare qui un esteso cenno di siffatti espedienti, poichè, a parer mio, costituiscono un vero progresso per l'algologia.

Il signor Beyerinck si proponeva anzi tutto il quesito di isolare delle forme di alghe verdi mediante i metodi alla gelatina ordinariamente in uso per scopi bacteriologici. Costituendo un miscuglio di gelatina e acqua ordinaria di fonte ne formava delle placche su cui aggiungendo una piccola gocciola d' acqua contenente in mescolanza forme di *Scenedesmus*, *Raphidium*, *Chlorococcum protogenitum* procedeva per via di divisione alla separazione dell'Alga desiderata. Essendo siffatto substrato assai povero di azoto assimilabile e di fosfati tornava agevole evitare lo inquinamento per parte di bacteri opponendo la natura del medium un ostacolo allo sviluppo di questi.

Scelto così il materiale venivano istituite delle colture aggiungendo alla ge-

---

(1) *Stadi anamorfici delle Alghe Verdi*, nel *Bull. d. soc. bot. ital.*, 1890.

latina varii principii organici in differenti proporzioni. I risultati ottenuti sono molto istruttivi; riferirò i principali.

Le cellule di *Scenedesmus acutus* sono suscettive di liquefare un substrato di gelatina preparato nella maniera suddescritta senza aggiunta di altra sostanza. La liquefazione è lenta molto più che nel caso di coltura di bacteri. Detti elementi appariscono alquanto più turgidi dell' ordinario, con apici più corti, in modo da assumere un contorno ellissoide. Notevole è la circostanza che la medesima Alga coltivata in acqua depurata di materie organiche e contenente soltanto dei sali minerali e un po' di nitrato d' ammonio, cessa di accrescersi ulteriormente. È evidente quindi che la nutrizione dello *Scenedesmus acutus* si debba compiere col concorso di elementi di natura organica. Se tali sostanze sono in grande prevalenza nel medium circostante e superano date proporzioni, le cellule subiscono più profonde modificazioni, divengono, cioè, sferoidi, cessano di formare dei plessi tabulari, si moltiplicano per mezzo di conidi endogeni protococciformi. Di più, tali elementi presentano dimensioni molto cospicue. Il Beyerinck conseguiva questi ultimi risultati aggiungendo al substrato di gelatina dell' estratto di orzo tallito contenente il 12 % di maltosio.

Quanto alle colture di *Chlorococcum protogenitum* l'Autore sperimentava vari mezzi nutritizi; il più favorevole fra questi era costituito dal suddetto miscuglio di gelatina e acqua di pozzo aggiuntivi l' 0,8 % di peptone, 0,2 % d'asparagina e 1 % di zucchero di canna, e ne deduceva l' importante ufficio che il peptone esercita nella nutrizione dell'Alga. Istituendo delle colture con estratto concentrato di orzo tallito otteneva uno sviluppo parimenti rigoglioso: l'Alga costituiva in poco tempo sopra siffatto medium uno strato molto spesso ed intensamente colorato in verde. Siffatto materiale affatto puro porgeva all'Autore occasione di varie ulteriori istruttive esperienze. Degna di nota è la circostanza rilevata come talune forme di bacteri a spore molto resistenti alle alte temperature, associandosi alle dette colture, anzicchè ledere lo sviluppo dell'Alga sembrano esercitarvi una favorevole influenza. Si noti pure come tali forme di bacteri alla normale temperatura indicata nello svolgimento dell'Alga (20° C.) si moltiplicano assai lentamente. Una conferma di tali risultati è data da colture fatte in acqua di pozzo contenente solo delle materie inorganiche: in tali condizioni notavasi un completo arresto di sviluppo dell'Alga.

Nel corso di tali ricerche sperimentali il sig. Beyerinck notava come le piccole colonie di *Chlorococcum protogenitum* conservassero inalterati i primitivi caratteri. Egli ha creduto nei suoi espedienti di ravvisare un mezzo sicuro d' indagine dell' intiero ciclo evolutivo di quell'Alga. Non avendo perciò ve-

rificato altra forma di moltiplicazione che quella per semplice divisione vegetativa degli elementi egli riteneva conveniente assumere quella piccola Cloroficea come tipo di un nuovo genere delle Pleurococcacee intitolandolo *Chlorella*. Non è qui luogo di discutere fin a qual punto sia attendibile l' opinione del sig. Beyerinck; dirò solamente che, come altrove ho dimostrato, il *Chlorococcum infusionum* non è una forma autonoma, ma piuttosto uno stadio evolutivo del *Protoderma viride*, una semplice fase occasionale di quest'Alga a svolgimento agamico indefinito.

Non meno interessanti sono le esperienze del sig. Beyerinck sullo sviluppo dell' ossigeno per parte delle cellule di *Chlorococcum* in presenza della luce. Egli si è valso all' uopo di vari espedienti deducendone il principio che i detti elementi vegetando in ambiente privo d' ossigeno siano suscettive di scomporre l' anidride carbonica.

Un' altra serie di ricerche dell'A. riflettono le relazioni del detto *Chlorococcum* con taluni animali, tali *Hydra*, *Stentor*, *Spongilla*, *Paramecium* ecc. Sono noti i singolari casi di Simbiosi tra Alghe Verdi e siffatti organismi. La identità dei corpuscoli verdi contenuti dentro il corpo di questi ultimi con Alghe unicellulari sostenuta da alcuni, è messa in dubbio da altri. A risolvere la questione sarebbero state utili delle colture pure dei detti corpuscoli verdi, isolandoli e conservandoli in un mezzo nutritizio appropriato. A questo proposito le indagini del sig. Beyerinck sono state affatto negative. Tuttavia l' egregio autore ritiene possibile che tali produzioni verdi spettino al genere *Chlorococcum* (o meglio alla sua *Chlorella*) o tutto al più non ne sono che delle specie diverse del medesimo genere. E difatti la rassomiglianza è grandissima: la moltiplicazione si compie pure nell' identica guisa, sicchè parrebbe certo che siffatte produzioni derivassero da individui liberi di *Chlorococcum* e che l' animale avesse poi introdotto nel proprio corpo; ivi dette Alghe vanno soggette ad un processo di degenerazione; la clorofilla prima di scomparire si cambia in una materia rossastra. Nello stesso modo anche individui liberi di *Raphidium* possono essere inseriti dall' animale.

Estendendo le sue indagini ad altre forme di Cloroficee il signor Beyerinck istituiva delle colture di *Chlorosphaera* sopra un substrato di gelatina e acqua di fonte coll' aggiunta di una certa quantità di peptone e di zucchero di canna oppure di estratto di orzo tallito. Tali ricerche confermavano i precedenti dati: l'Alga, secondo l'A., si comporta precisamente come un bacterio essendo essa il rappresentante di forme eminentemente endobiotiche e contraddistinte da un vero saprofitismo, quali p. e. la *Chl. Alismatis*, la *Endosphaera*, *Phyllo-*

bium ecc. Notevole è il fatto che tanto sul descritto substrato di coltura quanto in liquidi nutritizi l' alga è suscettiva di svolgersi per mezzo di Zoospore.

Degne di particolare menzione sono i risultati delle colture di gonidi verdi di alcuni Licheni: essi chiariscono in gran parte la quistione lungamente discussa intorno alle relazioni fisiologiche delle dette Alghe coi Licheni medesimi.

Le colture pure di gonidi di *Physcia parietina* riescono egregiamente sopra un substrato di gelatina, peptone e zucchero di canna e dànno gli stessi risultati già precedentemente riferiti; l'Alga riceve dal Lichene peptone e in compenso le rende dello zucchero. Importante è la circostanza segnalata dall' A. che sopra il descritto substrato di coltura l'Alga non si moltiplica che soltanto in via vegetativa per reiterate bipartizioni: però se la quantità di materia organica scema alquanto, osservasi pronto sviluppo per Zoospore.

Io non credo che le ricerche del signor Beyerinck non lascino dei dubbi, tuttavia le ritengo un prezioso contributo alla conoscenza fisiologica delle Alghe Verdi. La dottrina del polimorfismo di tali organismi troverà certo in siffatti nuovi espedienti di coltura una via più razionale, più scientificamente rigorosa e sicura da seguire, il che è davvero desiderabile.

Borzì.

A. Artari. *Zur Entwickelungsgeschichte des Wassernetzes (Hydrodictyon reticulatum* Roth). Nel *Bull. de la Soc. imp. des natur. de Moscou*, 1890, n. 2, con una tav.

Segnaliamo con piacere questa pubblicazione del signor Artari come un pregevole contributo alla conoscenza morfologica dell'*Hydrodictyon reticulatum* Roth. Il lavoro ci porge la occasione di ammirare una serie di diligenti ricerche ispirate ad un indirizzo il più conforme alle esigenze dei nuovi studi Algologici. E di fatti la cognizione morfologica della cellula delle Alghe inferiori costituisce un elemento di capitale importanza per la sistematica di tali organismi, ma pur troppo la vecchia tradizione s' impone ancor oggi, divenendo norma ogni più strano arbitrio.

Il sig. Artari ha dimostrato che ogni grossa cellula di *Hydrodictyon* contiene un' ampia placca cromatoforica parietale attraversata da numerose anguste perforazioni. In origine detta placca presenta un contorno irregolarmente lobato; in seguito, crescendo il volume della cellula, i lobi si estendono, s' incontrano

cogli apici, confluiscono insieme; così nascono le dette perforazioni le quali dànno al cromatoforo una struttura reticolata, delicatissima.

Ogni cellula possiede molti nuclei, provvisti di un nucleolo situati a regolari distanze. Senza l' impiego di reattivi coloranti i singoli nuclei si disegnano a mo' di esigue areole chiare quali sono state indicate da A. Braun.

Al momento della formazione delle macrozoospore, si sciolgono e spariscono i varii pirenoidi; indi il cromatoforo comincia a dividersi in altrettanti segmenti quante sono le macrozoospore. Ognuna di queste riceve un nucleo; è provvista di rostro, di due ciglia, di un ocello e di un pirenoide. L'Autore ha potuto accertarsi altresì della presenza di un nucleo all' interno di ogni macrozoospora.

Le macrozoospore germinano all' interno della relativa cellula madre e dànno origine ad una nuova colonia.

Le zoogamete (microgonidi) si svolgono nella maniera stessa dei precedenti germi; se ne distinguono solo per più esigue dimensioni. Essi sono suscettivi di copulazione, nel modo come è stato notato dal Suppanetz.

Borzì.

Siegfried H. *Exsiccata Potentillarum* cultarum et spontanearum. — Centuria seconda.

Essendo da poco tempo stata pubblicata la seconda centuria delle « Exsiccata Potentillarum cultarum spontanearumque » del Sig. Hans Siegfried di Winterthur, credo non sarà cosa affatto inutile, ch' io intrattenga i lettori della *Malpighia* su quella pubblicazione.

La prima illustrazione dell' importante lavoro del sig. H. Siegfried fu fatta dal dottor Roberto Keller, professore nel Ginnasio Vitodinense: egli nel suo articolo inserito nel n. 45 del *Botanische Centralblatt* dell' anno 1889 descrive ampiamente il modo di sistemazione e coltura, che quel signore fa delle piante di questo genere. Inoltre vi descrive varie forme nuove, cioè:

P. Römeri Siegfr.

P. Iaeggiana Siegfr. (*P. superopaca* L. × *argentea* L.)

P. Kelleri Siegfr. (*P. superrubens* Cr. × *opaca* L.)

P. Buseri Siegfr. (*P. superpraecox* F. Sch. × *autumnalis* Opiz.)

P. Mermodi Siegfr. (*P. superopaca* L. × *parviflora* Gand.)

P. Battersbyi Siegfr.

Poscia scrisse nel giornale *Oesterreich. botanische Zeitschrift* n.° 1, dell anno 1891, alcune linee l'illustre prof. A. Zimmeter, già autore di due ottime opere sul genere Potentilla, lodando l'accuratezza della pubblicazione.

Anche agli Italiani è stata data una piccola notizia di questo lavoro dal prof. O. Penzig nel presente giornale, annata III, 1890, pag. 562, il quale scrisse a questo riguardo un breve articolo, ove loda l'accuratezza dell'essicazione degli esemplari presentati e la mitezza del prezzo di abbonamento. A lui però pare criticabile l'essere nella prima centuria stati dati tutti saggi provenienti da esemplari coltivati.

Orbene, con questa seconda centuria il sig. Siegfried porta il numero degli esemplari spontanei che presenta ai botanici a 70, su 108 coltivati. Di questi ultimi sono notevoli venti di specie esotiche per l'Europa e provenienti dall'Himalaya, dalla Siberia, Giappone, Turchestan, America boreale pubblicate nella seconda centuria. Ultimamente poi nel *Botanische Centralblatt*, n.° 11, 1891, si trova una nota del sig. Schröter di Zurigo in cui si enumerano le specie nuove pubblicate nella seconda centuria e non mai prima d'ora.

Credo inutile l'enumerare qui le specie nuove pubblicate in queste due prime centurie, poichè chi ne desiderasse l'elenco potrà ricorrere alle accennate memorie: invece credo utile il dare qui l'elenco delle specie che dalle etichette di quelle *Exsiccata* risultano come esistenti in Italia.

Plantae cultae.

P. argentea L. forma. — In collibus circa Veronam.
P. sciaphila Zim. — M. S. Salvatore in Helvetia Italica.
P. sciaphila Zim. — Lacus « Bacciola » in Apennino, Italia med.
P. Sadleri Rchb. — Italia.

P. pedata Nestl. (*P. rubens* All.; *P. hirta* v. *pedata* Lehm.) Montici prope Florentiam.

P. laeta Rchb. (*P. hirta* Koch.; *P. hirta* a *genuina* Lehm.) Italia.

P. Dethomasii Ten. (*P. Thomasii* Ser. in DC.) Italia media et merid., in m. Morello prope Florentiam.

P. pilosa Willd. (*P. hirta* All.; *P. recta a obscura β pilosa* Lehm.) Italia.

P. praecocioides Sant. — Tirolia merid. prope Bolzanum.

P. Sauteri Zimm. — Tirolia merid. in colle Gütschnaberg prope Bolzanum.

P. calabra Ten. non Guss. — Italia merid.

P. thuringiaca Bernh. non C. A. Meyer. (*P. leptophylla* v. *parviflora* Lehm. p. p.; *P. chrysantha* Rchb.) Tirolia merid.

P. villosa Cr. (*P. maculata* Poun.; *P. aurea crocea* Gaud.; *P. alpestris* Hall. f.; *P. salisburgensis* Her.) — In alpe Lucomagni in Rhaetia.

P. glandulifera Krásan (*P. glandulosa* Krásan). Prope Lugánum in Helvetia ital.

P. pseudo-canescens Blocki (*P. argentea* L. × *pallida* Lehm.) Berthemont prope S. Martinum in alpibus Maritimis.

Plantae spontaneae.

P. rupestris L. (*P. rupicola* Wand.; *P. inquinans* Turcz.; *P. rubens* Mönch.) In m. Calvario prope Domodossolam in muris vel locis saxosis; 400 m. s. m.

P. bolzanensis Zim. (*P. verna* β *P. pilosa* Doll.) In collibus circa Veronam solo calcareo 300 m.

P. verna L. (*P. salisburgensis* δ *praecox* Tratt.; *P. rubens* Vill.; *P. aurea firma* Gaud.; *P. sabauda* DC.) Locis rupestribus et pascuis montanis Riedberg prope Sterzing, solo schistoso, 2500 m. s. m.

P. Trefferi Siegfr. (*P. supervillosa* Cr. × *P. aurea* L.) Pusteria, Ahrn in valle Weinenbach loco dicto Tristen in pratis montanis, 2000 m. s. m.

P. baldensis A. Kerner (*P. aurea* Pollini non al.) Iudicaria in pascuis apricis m. Gavardina, solo calcareo 2200 m. s. m.

P. grammopetala Morett. (*P. Fantolii* Biroli). In alpibus montis Rossola supra pagum Premosello in valle Ossola, Pedemontium, 1900 m. s. m.

P. nivea L. — Tirolia in m. Riedberg supra Sterzing, locis petrosis solo schistoso, 2500m. s. m.

P. Brennia Hut. (*P. nivea* L. × *verna* L.) Tirolia unico loco in m. Riedberg ad Sterzing in pascuis breviter graminosis, 2500 m. s. m.

P. frigida Vill. (*P. helvetica* Schleich.; *P. glacialis* Hall. f.; *P. norvegica* All.) Tirolia in iugo m. Weinspitz supra Sterzing, solo schistoso, 2700 m. s. m.

P. grandiflora L. — In fastigiis saxosis supra angustias montis Sempronii in Vallesia superiori m. 2500 s. m.

Queste essiccata veramente esatte nella preparazione e determinazione riescono utilissime per coloro, che vogliono improfondirsi nella cognizione di questo genere intricato: e chiunque studiando bene questi esemplari può avere

un' idea ben adeguata circa il metodo usato dai moderni nella classificazione dei generi ampii. Tutti poi facilmente converranno meco della somma importanza che acquista questa pubblicazione, la quale dando gli esemplari spontanei a fianco di quelli provenienti da colture, fa che ognuno sia in grado di potere da sè comodamente giudicare del valore delle specie fatte.

Il prezzo di lire 30 per centuria non credo sia troppo forte per chi ami darsi a simili studii.

E. Chiovenda (Domodossola).

Pitzorno Marco. Ricerche anatomo-fisiologiche sul disco stigmatico della *Vinca major* L. — *Nuovo giornale botanico italiano*, Vol. XXIII, n.° 2.

L'A. espone i risultati di alcune ricerche compiute nel Laboratorio botanico dell' Università di Sassari e giunge alle seguenti *conclusioni:*

« 1.° La sostanza viscosa, che durante il periodo dell'antesi fiorale riscontrasi nel bordo periferico del disco stigmatico del pistillo della *Vinca major* L., è il prodotto della secrezione di speciali peli glandulari, che rivestono il bordo stesso.

« 2.° Tale sostanza perviene all'esterno per un processo di diffusione attraverso le membrane di detti peli.

« 3.° Il materiale per la formazione di detta sostanza è più specialmente costituito dalla metamorfosi chimica dei corpuscoli d' amido, di cui è ricco il parenchima sottostante; metamorfosi che si esplica con la formazione di una sostanza amiloide, poi trasformantesi nella descritta mucillagine. »

Ma non è tanto per trattare di ciò che ho creduto opportuno scrivere queste poche righe, quanto per fare qualche breve osservazione su taluni particolari fornitici dall'A. e che credo non possano essere passati sotto silenzio.

Il Pitzorno trova che il parenchima del disco stigmatico si differenzia in due regioni, delle quali la più esterna è formata di cellule brevemente prismatiche, *Le membrane di questi ultimi elementi*, scrive il Pitzorno, *si presentano sottilissime e, non assumendo colorazione alcuna nè col cloruro di zinco jodato nè coll'acido solforico unito alla tintura di jodio, rivelano la loro natura cellulosica non chimicamente pura.*

Ora è una cosa assai strana l'ammettere che la natura cellulosica delle pareti (sia pure non chimicamente pura) sia rivelata dal fatto che queste pareti non assumono nessuna delle reazioni caratteristiche della cellulosi. Del resto, a troncar la questione, basterà il rammentare che, trattate con clorojoduro di zinco alcune sezioni del disco stigmatico della *Vinca major*, potei scorgere dopo qualche tempo le pareti in questione colorarsi in un bell'azzurro, il che realmente sta a provare . . . . la loro natura cellulosica!

L'A. continua:

Il picrocarminio ed altre sostanze coloranti, sono fissate piuttosto fortemente, ma non rivelano la presenza di nuclei.

Anche in questo caso non si può non provare un certo sentimento d'incredulità. La presenza di nuclei, rivelabili dalle diverse sostanze coloranti, è un fatto accertato per *tutte* le cellule delle piante superiori, e noi sappiamo inoltre che si va sempre più restringendo il numero di quei pochi organismi inferiori, nei quali il nucleo non potè ancora essere messo in evidenza. Lo scrivere adunque che nel disco stigmatico della *Vinca* i nuclei non sono rivelabili dal picrocarminio e da altre sostanze coloranti, mi sembra che equivalga all'asserire una cosa troppo inverosimile; per lo meno l'A. avrebbe fatto egregia cosa a pensarci due volte. Del resto anche qui, a troncare la questione, dirò che, trattate alcune sezioni col verde di metile all'acido acetico e formico (scelsi a caso una tale sostanza colorante) potei constatare la presenza di nuclei, il più delle volte parietati! . . .

Scrive l'Autore:

Collocando in una gocciola di gelatina concentrata (?) una sezione non molto esile del disco stigmatico (parallela alla superficie di questo) si può assistere con mediocre ingrandimento microscopico all'interessante spettacolo della trasudazione della sostanza mucillaginosa, specialmente nella porzione libera dei peli.

Ora in questo periodo si capisce molto poco in che cosa consista l'*interessante spettacolo* e come precisamente esso si presenti sotto il microscopio; tuttavia da quel po' di luce, che trapela, sono indotto ad esprimere i miei dubbi, che il fatto debba attribuirsi ad un processo di trasudamento della sostanza mucillaginosa.

C. Acqua.

Notizie

ADDENDA AD FLORAM ITALICAM

Di alcune piante avventizie dell'Agro messinese

nota di A. Borzì.

Pochi anni fa, su questo stesso periodico, indicavo la scoperta da me fatta nell'Agro messinese di due piante eminentemente orientali: la *Trigonella lilacina* e la *Salvia pinnata* L., la prima di queste interamente nuova per l'Europa. Oggi piacemi ancora di segnalare due altre fanerogame pur esse rappresentanti della flora dell'oriente non ancora rinvenute in Italia: sono il *Convolvulus hirsutus* Stev. (1) e l'*Hyoscyamus reticulatus* L.

La prima di queste specie è indicata come propria delle Isole dell'Arcipelago greco, della Siria, della Palestina e del Peloponneso. Secondo il Nyman (*Consp.* 505) sarebbe stata trovata anche nel mezzogiorno della Francia fra Tolone e Hyères, ma probabilmente ivi, secondo quell'egregio botanico, essa vi cresce in forma avventizia. Nell'Agro messinese il *Convolvolus hirsutus* è stato rinvenuto nel corso della passata primavera dal D.r Pistone ed indicatomi come rarissimo. Più tardi io ne segnalavo un secondo esemplare nella medesima località. È una pianta veramente elegante; crescendo in mezzo a densi cesti di *Convolvulus arvensis* vi si distingue a prima giunta dai rami più robusti e ricoperti da una peluria fitta bianchiccia, la quale si estende alle foglie, cui conferisce una tinta cenerognola; egualmente irsuti sono i peduncoli e più che mai i calici. Le corolle spiccano distintamente col loro colorito bianco volgente al giallognolo. Questa specie abbonisce completamente le capsule.

Un'altra pianta da segnalarsi tra le rarità della flora messinese è il *Hyoscyamus reticulatus* L. Fu raccolto anche dal D.r Pistone nella state dello scorso anno sugli sterri provenienti dalla demolizione di alcuni edificii della città allo

---

(1) Il *Conv. hirsutus* Stev. fu trovato avventizio anche in Liguria, a Genova ed a Porto Maurizio: v. Penzig, in *Malpighia* III, p. 278.

scopo di costruire una nuova strada suburbana. Questa pianta è indicata dal Boissier come propria della Siria, dell'Armenia, della Persia, ecc. e per quanto affine all'*H. niger* non può certo rimanere alcun dubbio sulla sua autonomia. La distinguono a prima vista le corolle vistose di un bel colore porpora-violaceo, elegantemente reticolata, senza dire degli altri caratteri notati dagli Autori. Può nascere il sospetto che essa sia stata confusa col *H. niger;* il che io non credo probabile.

Tenuto conto della posizione geografica di Messina rispetto all' Oriente da una parte e agli altri paesi d' Europa dall' altra, è facile dimostrare come siffatte novità floristiche possono avere una certa relazione colle emigrazioni primaverili di alcuni uccelli (p. e. quaglie); le coste dello stretto di Messina come tutte quelle bagnate dal Jonio e dall'Adriatico meridionale rappresentano la prima tappa di quei viaggi; con sicurezza si può affermare che per un uccello che dall' oriente si reca all' estremo occidente d' Europa, l'Agro di Messina è il primo ed inevitabile punto di fermata. Questa circostanza potrebbe benissimo spiegarsi la provenienza di talune specie eminentemente orientali nei dintorni di Messina e la loro localizzazione esclusiva dentro i limiti di questa flora. Non è mio obbietto insistere ora su questo argomento, degno certo della massima considerazione; mi piace soltanto il notare che molto probabilmente le specie ricordate rappresentano dei recenti acquisti per la flora europea, come l'*Anthemis Chia*, la *Trigonella lilacina*, la *Salvia pinnata* da me già segnalate. Al Gussone, al Sequenza, al Nicotra e a tanti altri che così minutamente hanno esplorato i dintorni di Messina non sarebbe certo sfuggita la presenza di quelle piante. Della progressiva diffusione dell' *Anthemis Chia* nell' Agro messinese avrei qualche dato certo. Venuta dall'oriente essa si è stabilita di prima sulle coste della Calabria rimpetto a Messina. Ai tempi di Gussone quella specie non aveva ancora valicato quei pochi chilometri di mare che intercedono tra la Calabria e la Sicilia, tanto che il Gussone scrivendo al De Candolle ne indicava quella ubicazione come una particolare singolarità. Prima del 1881 l'*Anthemis Chia* non era stata raccolta a Messina; nell' aprile di quell' anno io ne rinvenivo un solo esemplare sulla spiaggia prospiciente a Reggio abbondantemente fruttificato, precisamente presso il cimitero dei colerosi. Negli anni seguenti la pianta si era maggiormente diffusa nella stessa località. Ora si trova in qualche orto e fra' seminati a maggiore distanza dal luogo ove venne per la prima volta notata. Tuttavia essa resta ancora come una rarità della flora messinese, mentre sulle vicine coste della Calabria nulla evvi di più comune. Essa o tende a scomparire od almeno la sua diffusione è lentissima conservando

i caratteri di una pianta puramente avventizia. Questa difficoltà a prender posto definitivo e stabile fra le piante caratteristiche della flora messinese si appalesa anche in grado più cospicuo in alcune delle specie suaccennate p. e. la *Salvia pinnata*, la *Trigonella lilacina;* gli individui già rinvenuti per la prima volta rimangono sempre in pochissimo numero nella località primitiva nonostante che si ha avuto la cura di conservarli. Il *Hyoscyamus reticulatus* non è stato più raccolto quest'anno, il che si può attribuire al fatto che l'unico esemplare rinvenuto venne portato via prima che avesse maturato e disseminato i frutti.

L'attitudine che le piante presentano a passare allo stato selvatico fuori dei confini della propria naturale flora è varia. Se si potesse redigere un inventario completo di una flora, tenendo conto minutamente e continuamente dei cambiamenti che si avverano pigliando nota di qualunque entrata al pari della più piccola uscita, ne potremmo dedurre importanti ammaestramenti. Ma questo può dirsi un lavoro quasi impossibile vista la complessità dell'elemento fisiologico-geografico, pur limitando la nostra sfera d'azione ad un'area molto ristretta. L'Agro messinese dovrebbe a questo riguardo porgere argomento d'importanti considerazioni. Le condizioni della costa, la relativa sua posizione al continente e agli altri paesi dell'Europa, dell'Africa e dell'Asia danno ragione di ciò. Il numero delle piante che ogni anno vengono introdotte per mezzo delle emigrazioni degli uccelli non sarà probabilmente del tutto insignificante. È pratica molto in uso a Messina quella di raccogliere i semi contenuti nel ventricolo delle quaglie all'epoca del passo e di metterli a germinare; il volgo sa che in tal modo si ottengono a volta delle pregievoli piante da fiori. Ho avuto l'occasione di vedere alcune colture di questo genere. In generale tra le piante trasportate per mezzo degli uccelli di passo prevalgono le leguminose, poi vengono i semi di Cariofillacee, Geraniacee, Rutacee, Malvacee. Mi propongo su tale argomento uno studio più particolare. Per ora mi basta notare come una gran parte di semi importati o appartengono al novero delle piante indigene e la loro naturalizzazione quindi non offre alcuna difficoltà, oppure sono del tutto nuove per il paese cui pervengono. In questo caso esse sono esposte alle conseguenze di una lotta per l'esistenza assai viva ed alle maggiori probabilità di soccombere.

Di tali e di altre più importanti considerazioni offrirebbe materia uno studio molto accurato delle disseminazioni per mezzo degli uccelli.

Piccola Cronaca

Alla metà dell'agosto p. v. la Società Botanica Italiana terrà la sua annuale adunanza generale a Napoli.

Il Consiglio di Direzione della Società sottopone alla riunione generale le seguenti proposte di modificazione allo Statuto:

Art. 5. — Essa (la Direzione) è costituita da un Consiglio composto di un Presidente, di « quattro » Vice-Presidenti.....

Art. 34. — Per il « rimanente del » triennio 1891-93 la stampa e pubblicazione del Bullettino della Società vengono affidate alla Direzione del *Nuovo Giornale botanico italiano*, la quale s'impegna:

1.° a pubblicarlo a sue spese « (salvo una corresponsione annua di L. 150 per parte della Società), mensilmente e separatamente dai » fascicoli del Giornale « con impaginazione propria e con frontespizio e copertina speciali. » Il Giornale « continuerà ad essere pubblicato nelle medesime condizioni che al presente; »

2.° a cedere alla Società, al prezzo ridotto di L. 10 per copia, tante copie del Giornale « e del Bullettino » quanto ne saranno richieste per distribuirsi ai Soci;

3.° a somministrare senza spese ad ogni autore di comunicazioni inserite nel Bullettino 80 copie della propria comunicazione, con l'impaginazione e numerazione del « Bullettino »; più altre 20 copie a disposizione dell'Archivista per cambi.

Si prevengono i Soci della Società Botanica che nell'adunanza privata si dovrà procedere a senso dell'art. 7 dello Statuto, alla nomina di un Consigliere.

— È morto nell'età di 80 anni l'Illustre Dott. Richard Schomburgk, Direttore del Giardino botanico di Adelaide (Australia).

In tarda età si è pure spenta la vita di un Egregio cultore della scienza botanica e d'orticoltura, del Generale Barone Vincenzo Ricasoli. Appassionatissimo fino da giovine per i studi botanici, aveva fondato un giardino d'acclimatazione di non poca importanza nei suoi possessi al Monte Argentario, a Port'Ercole, e fino agli ultimi giorni di sua vita se ne occupava con amore e

rara competenza. La sua morte ha addolorato vivamente quanti lo conoscevano.

Abbiamo da registrare la morte quasi contemporanea di due illustri botanici d'Austria: il giorno due luglio cessò di vivere, nell'età di 55 anni, l'Egregio Prof. G. A. Weiss, Direttore dell'Istituto di Fisiologia Vegetale nella Università di Præga, autore di molte memorie ed opere di Fisiologia ed Anatomia Vegetale; ed il 4 luglio moriva a Kalocsa il Cardinale Lodovico Haynald, arcivescovo di quella diocesi, noto a tutti i botanici come mecenate della scienza nostra, e possessore di splendide collezioni di piante e libri. Queste collezioni sono state lasciate dal defunto al Museo Nazionale Ungherese di Buda-Pesth.

— Il Dott. J. Felix, autore di varii scritti sopra le piante fossili, è stato nominato Professore straordinario (di Fitopaleontologia) all'Università di Lipsia.

— Il Prof. K. Goebel, finora a Marburg, è stato chiamato all'Università di Monaco in Baviera, al posto del defunto Prof. Naegeli.

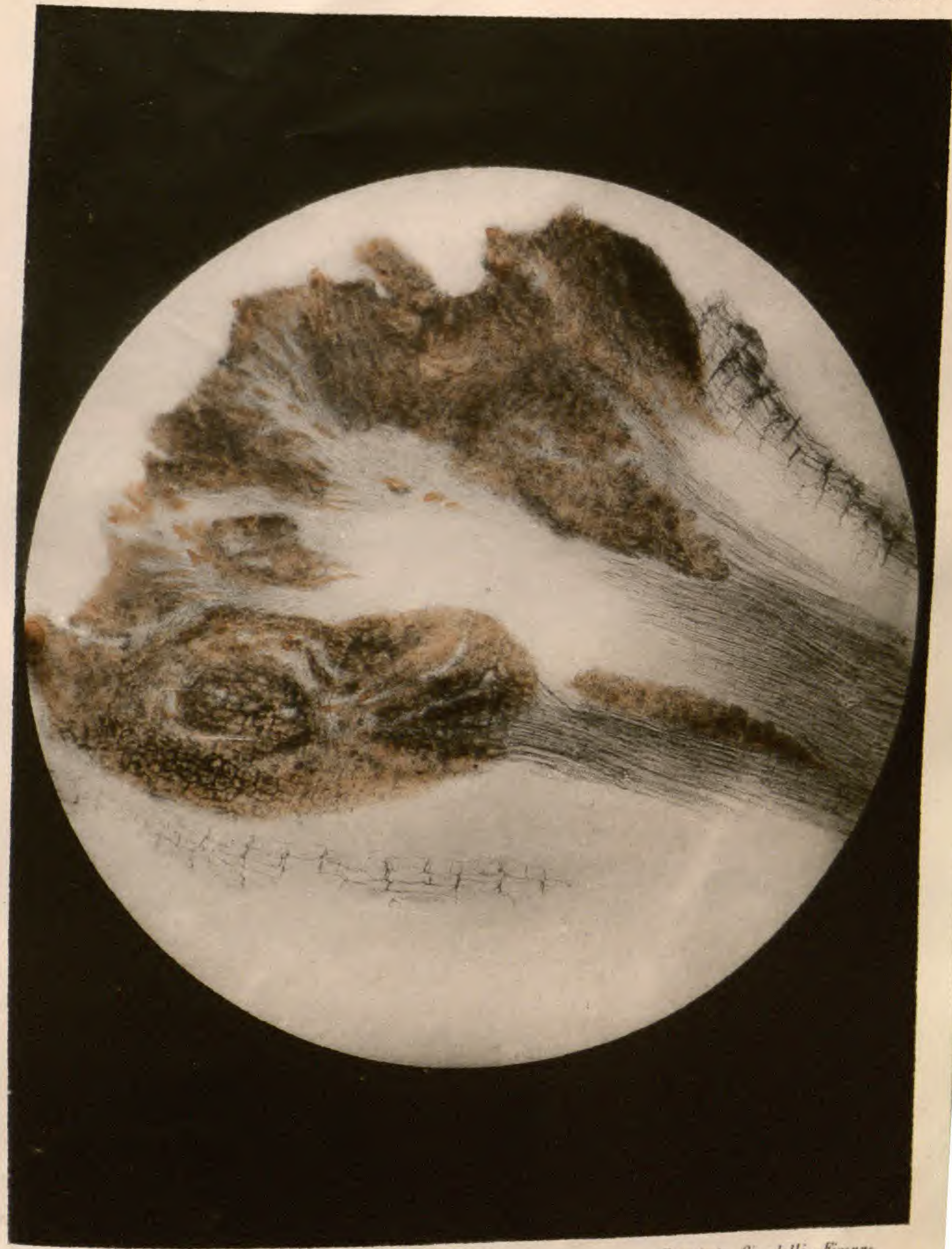
— Per il Congresso Internazionale Botanico che avrà luogo in Genova nella prima metà di settembre dell'anno 1892, in occasione delle feste per il quarto centenario della scoperta d'America, il Municipio di Genova ha elargito la somma di L. 15000. Tosto saranno diramate le relative circolari d'invito.

— Nella « Seduta Reale » dell'Accademia de' Lincei a Roma fu aggiudicato la metà del premio Reale di L. 5000 per la Morfologia al Chiar. Professore P. A. Saccardo, per la sua ingente opera « Sylloge Fungorum omnium ». Il Professore A. Piccone di Genova riportò pure un premio (ministeriale) di L. 2500 per le sue numerose pubblicazioni d'Algologia. Ai due colleghi mandiamo i nostri cordiali e sinceri rallegramenti.

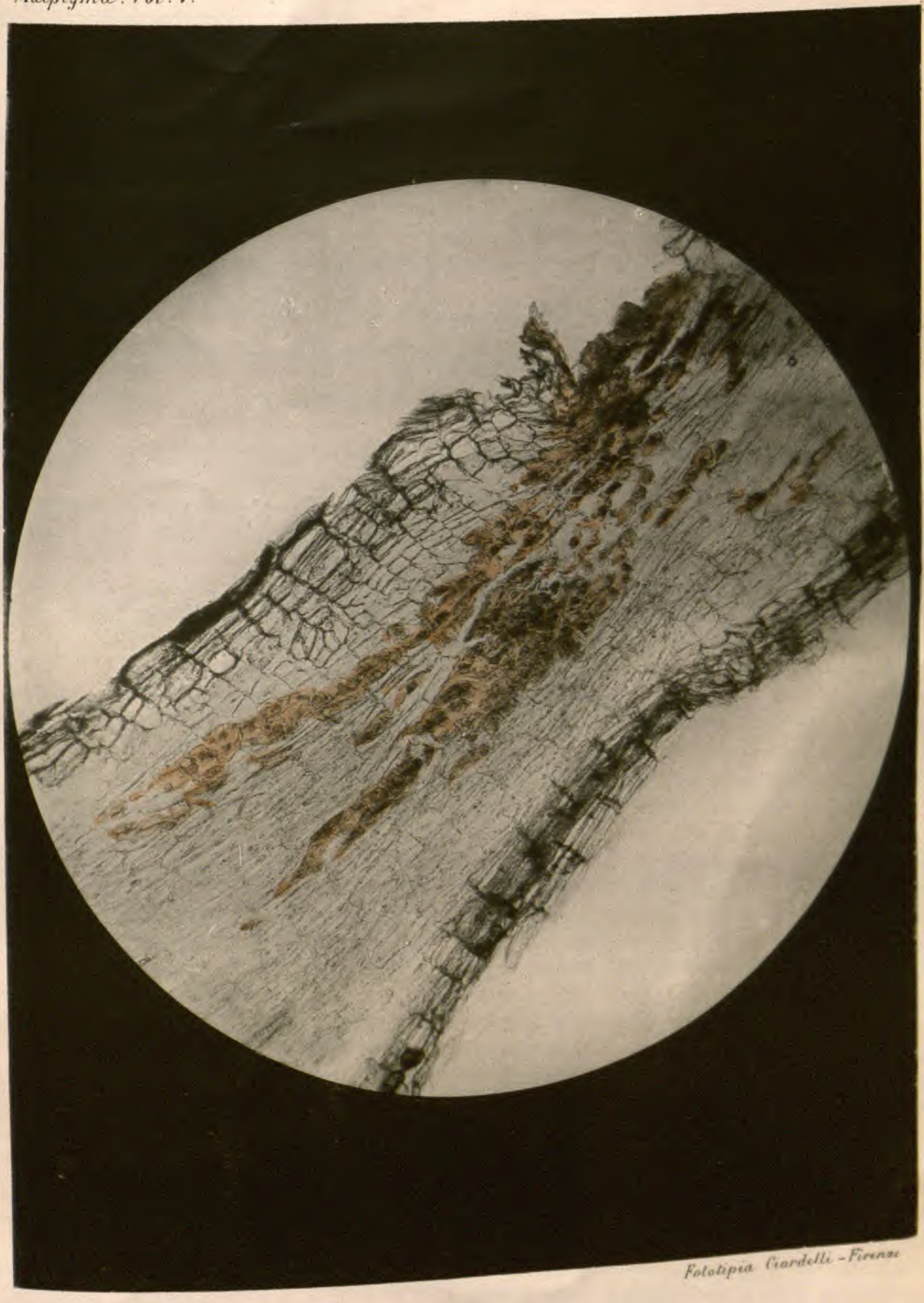
— L'Erbario del defunto prof. E. Sequenza, ricco di specie della Sicilia e della Calabria, venne acquistato dall'Istituto botanico della Università di Messina.

Prof. O. PENZIG, Redattore responsabile

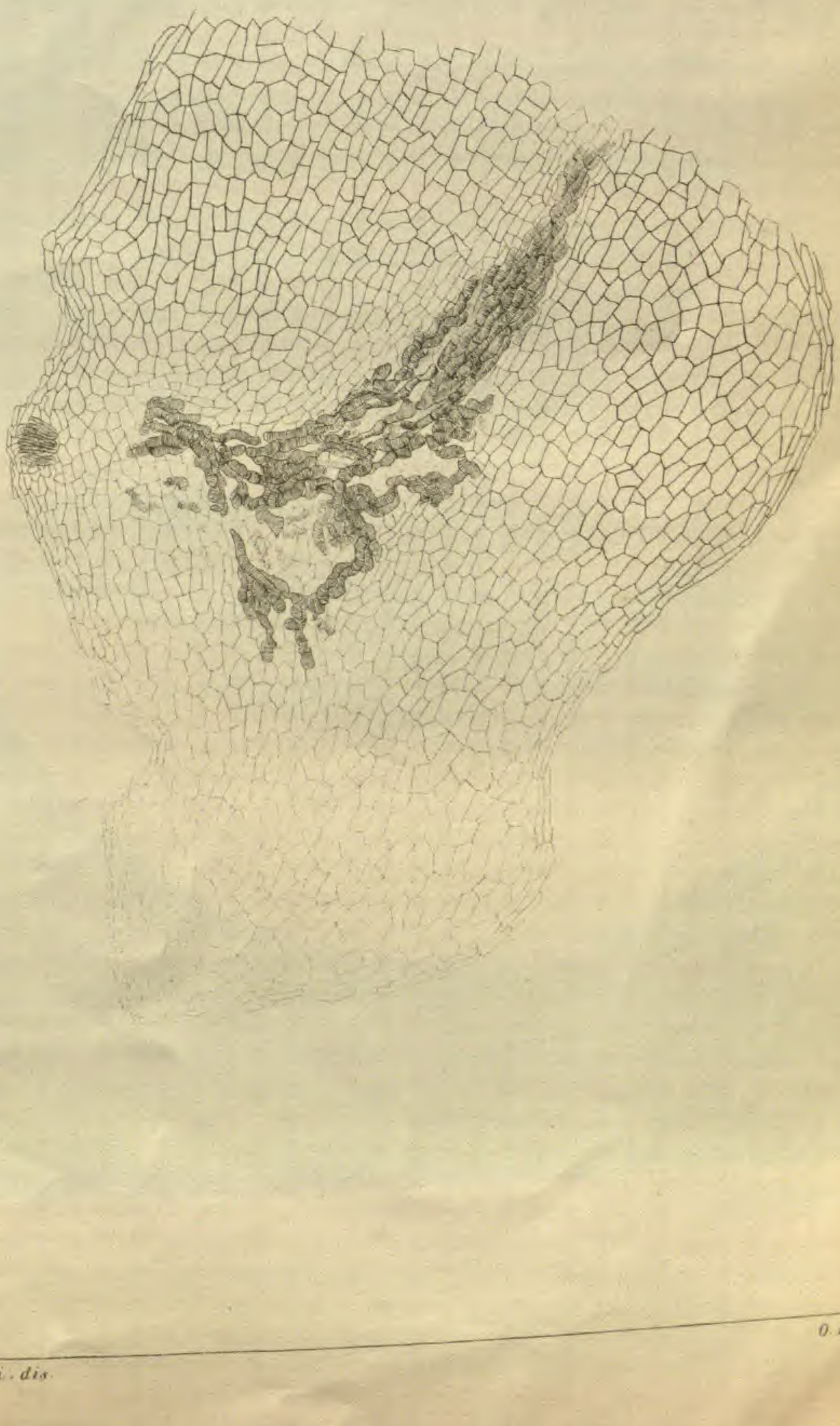
Folotipia Ciardelli - Firenze



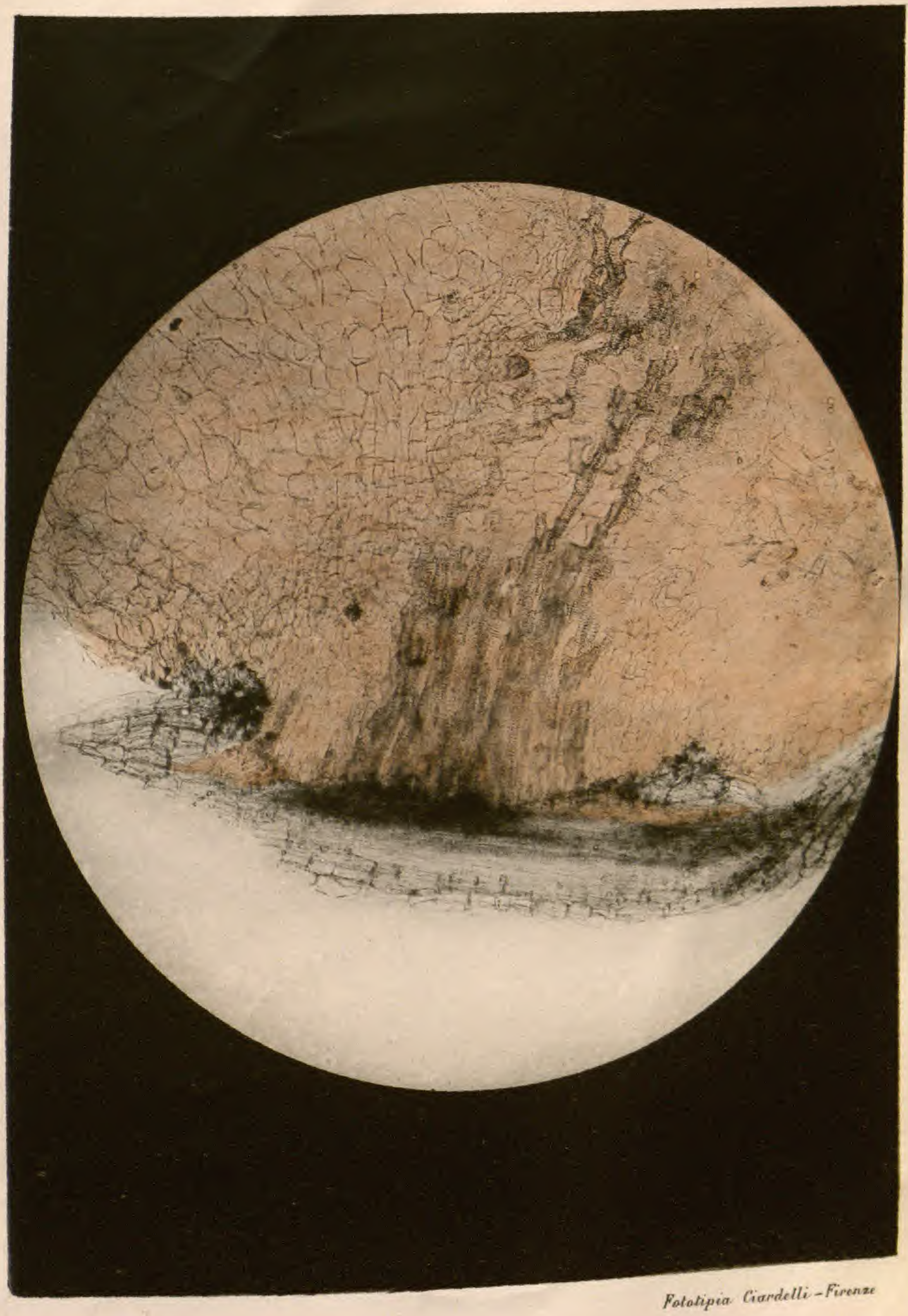
Fototipia Ciardelli - Firenze



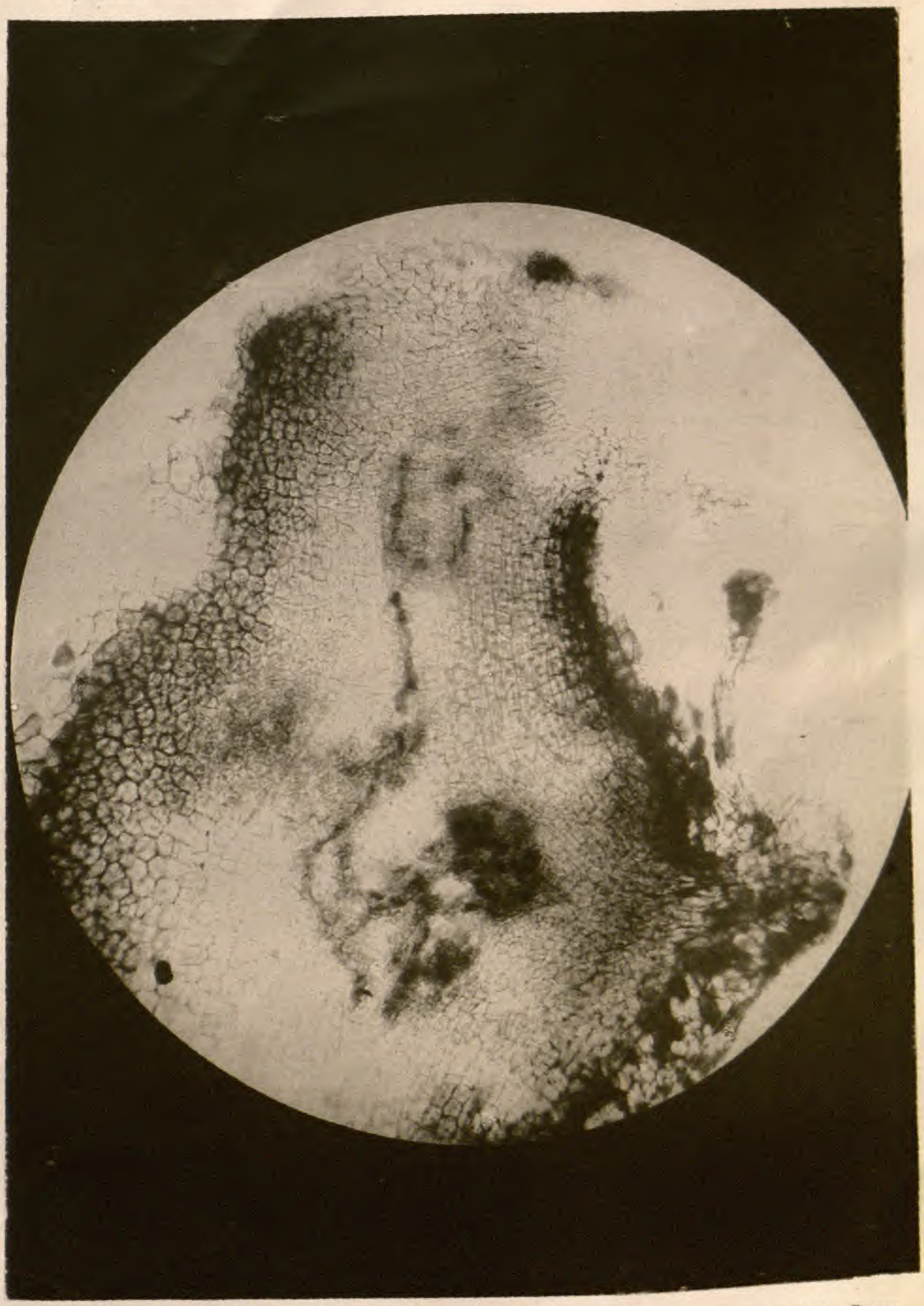
Fototipia Ciardelli - Firenze



Martelli. dis. *O. Puccioni. inc.*



Fototipia Ciardelli - Firenze



Fototipia Ciardelli - Firenze

ANNO V. MALPIGHIA VOL. V.

Pseudanzia di CAMELLIA e di GEUM

per U. Bernaroli e F. Delpino

(Tav. IX)

§ I. — Camellia japonica.

Gl'individui sessuali ossia fiorenti sono notevolmente semplici. Vengono in forma di brachiblasti laterali situati all'ascella di regolari foglie di vegetazione. Ciascun brachiblasto conservasi semplicissimo, cioè non ramifica punto, eccetto che nella regione androceale, in cui, giusta la nostra teoria, si ramificherebbe in un numero assai limitato di androfori. Prescindendo dagli stami, che sono moltissimi, e dal gineceo che normalmente è trimero, esso è lateralmente vestito da circa venti fillomi, cioè da un piccolo numero di squame costituenti una perula, da cinque sepali e da cinque petali, ordinati tutti con perfetta regola fillotassica quincunciale, con spirale indifferentemente destrorsa o sinistrorsa, coll'unica e leggiera abnormità, che il ciclo corollino è un poco spostato, quanto cioè basta a consentire l'alternanza de' suoi membri con quelli del precedente ciclo calicino.

L'androceo, che annovera circa un centinaio di stami con filamenti più o meno altamente verso la base tra loro coaliti e colla corolla, forma un tubo oscuramente pentagono.

Considerando codesta moltitudine di stami, le piccole dimensioni di ciascuno di essi, a fronte delle assai grandi degli organi periantici, rilevando inoltre le ragioni della loro inserzione e coalizione in una colonna tubolosa, a somiglianza di ciò che avviene nelle malvacee, nasce la presupposizione che anche nel genere *Camellia* si abbia un altro cospicuo esempio di pseudanzia. Anche in questo caso si presenta ovvia la ipotesi che l'androceo risulti dalla fusione di un dato numero

di androfori, nati all'ascella di un corrispondente numero di organi periantici.

Per confirmare od infirmare tale ipotesi nulla di meglio si presenta che indagare l'andamento e lo sviluppo dei fasci vascolari, i quali vanno agli organi periantici e androceali. Questa indagine è qui molto agevolata per lo stesso motivo che nei fiori di *Alcaea rosea*, vale a dire per la favorevole circostanza che i fasci anzidetti percorrono un tessuto parenchimatico copioso e fragile. Così con dissezioni e strappi diretti in vario senso è facile darsi ragione della loro origine e della loro distribuzione.

In primo luogo è agevole assicurarsi, mediante parechie sezioni trasversali, fatte a diverse altezze nella regione (peduncolare) occupata dai fillomi della perula, e in quella più breve (talamica) occupata dai fillomi periantici, che si dà ovunque un annello fibrosovascolare chiuso e completo, da cui, con legge quincunciale, si spiccano uno ad uno i fasci vascolari, ciascuno dei quali entra in un proprio filloma, ed entratovi variamente vi si ramifica, e fornisce la nervatura di esso. Sotto questo aspetto sono completamente parificate le squame della perula, i sepali del calice, i petali della corolla. Ma questa legge è immediatamente infranta quanto ai fillomi androceali; cosa che si vede necessaria *a priori*, solo che si consideri il numero di cento e più stami svilupantisi in uno spazio talamico che di poco eccede quello occupato da soltanto cinque fillomi periantici.

La previsione e la diretta osservazione, immediatamente mettono in sodo l'androceo essere costituito da un certo numero di androfori (ramificazioni o infiorescenze maschili) nati all'ascella degli organi appartenenti al verticillo periantico interiore, cioè all'ascella dei petali e non dei sepali. Con che si appalesa già una capitale differenza colla pseudanzia delle malvacee, ipericinee e rosacee, dove l'ascellarità degli androfori non può essere riferita che ai sepali e dove i petali sarebbero organi doppi e non semplici.

La scoperta che i cento e più stami d'un fior di *Camellia* provengono da pochi androfori coaliti nella base, è facile a farsi mediante l'inspezione di tre o quattro sezioni trasversali fatte l'una sopra l'altra

in quel limitato spazio talamico che corre dalla esserzione dei sepali fino all'esserzione degli stami. Ma per vedere meglio i rapporti che questi androfori hanno cogli organi periantici, giova adoperare un artifizio assai semplice.

Si recide un fiore precisamente al di sotto della esserzione del calice, e si constata che sulla faccia del taglio, oltre i cinque fasci isolati ed esterni che vanno ciascuno ad un sepalo, vi ha un anello fibrosovascolare pentagono, a lati ineguali, i cui spigoli alternano coi sepali, cioè corrispondono ai cinque petali.

Ciò fatto si staccano ad uno ad uno i cinque sepali più in basso che si può; quindi traendo in giù coll'unghia i cuscinetti dei sepali, viene a spaccarsi il fragile parenchima in cinque porzioni che si asportano. Per tal modo resta denudato il sistema vascolare il quale fornisce di nervi la corolla e l'androceo.

Se l'operazione è ben riuscita, si scopre una superficie che è rappresentata dalla figura 1ª della tavola annessa. Nella quale si scorge che da ciascuno dei cinque spigoli si spicca un grosso fascio il quale entra in un petalo e vi si ramifica (*a*, *a'* e tre altri non segnati con lettera); 2.° che dalla base e all'ascella di ciascuno fascio petalino, si spicca una coppia di fasci fibrosi, dandosi così dieci ramificazioni androforiche (*b*, *b'* ed altre otto non segnate con lettera); oltre questi dieci fasci androforici, la cui posizione ascellare è manifesta, si osservano due o tre altri fasci, che chiameremmo sovraggiunti o sovranumerarii, ciascuno dei quali si spicca dal mezzo dei lati maggiori dell'annello pentagonale (la figura ne segna due, *c*, *c'*). Questi dodici o tredici fasci penetrando nella base monadelfica dell'androceo, vi si dividono politomicamente nei due sensi tangenziale e radiale, e ciascuna delle ultime divisioni costituisce il fascio di uno stame.

Cotali rapporti di origine e di posizione dei fasci che provvedono l'androceo sono ulteriormente chiariti mercè due sezioni trasversali del talamo; l'una inferiore, praticata nel punto ove l'annello vascolare, ancora indiviso, ha figura pentagona (o piuttosto 7-8 gona, per cominciante emersione dei fasci sovranumerarii); l'altra, di poco superiore, ove si scorgono in un ciclo alquanto più esterno, cinque fasci

più grossi, destinati a fornire i petali, e in un ciclo interiore dodici o tredici fasci di minor diametro di cui dieci formano le cinque coppie di fasci ascellari, e due o tre i fasci sovranumerarii.

Di cotali due sezioni rende ragione schematica la figura 2, ove *a*, *a'* indicano due dei fasci petalini; *b*, *b'* una delle cinque coppie ascellari; *c*, *d*, *e* tre fasci sovranumerarii.

Finalmente a chiudere la serie delle sezioni utili a dimostrare il corso e lo sviluppo dei fasci vascolari talamici, giova la fig. 3, che rappresenta un sezione longitudinale assile del fiore, nella quale *a*, *a'* rappresentano due fasci che s'incamminano ciascuno ad un petalo; *b*, *b'* la parte superiore dei fasci stessi dopo aver prodotto all'ascella un fascio che ramificandosi provvede porzione dell'androceo; *d*, *d'* fasci che appartengono all'annello triangolare sottostante al gineceo (fasci carpidiali); *e* fascio dorsale di un carpidio; *f* fascio placentario.

Valutando tutte le circostanze sopra esposte, si può concludere:

1.° Che l'androceo di *Camellia japonica* è costituito da cinque androfori (falangi, infiorescenze maschili), ascellare ciascuno ad un petalo, e da due o tre androfori addizionali, apparentemente indipendenti;

2.° Che i cinque androfori laterali, appena nati, si scindono in due branche nel senso tangenziale;

3.° Che ciascuna di queste branche, non che i due o tre androfori estrascellari o addizionali, sono monopodii che in alto si scindono politomicamente così nel senso radiale che nel tangenziale (a differenza di ciò che accade nelle euforbiacee, malvacee ed ipericinee, dove le ramificazioni seguono le norme della dicotomia).

4.° Che i due o tre androfori addizionali, apparentemente indipendenti, verisimilmente sono il prodotto ascellare di altri due o tre petali interni abortiti sul vertice della rispettiva regione fillopodiale (1).

---

(1) Per comprendere questa tesi è necessaria la intellezione della nostra dottrina intorno alla fillotassi; secondo cui gli organi o elementi architettonici del corpo nelle piante superiori sono sviluppati in due regioni, cioè in una regione fillopodiale adelfica, e in una regione laminare libera; la somma delle regioni fillopodiali costituendo ciò che si dice asse, peduncolo, pedicello, talamo; e le regioni laminari costituendo tutte quelle parti che vengono sotto il nome di

Pertanto la *Camellia japonica* e le piante affini devono essere registrate fra le pseudante, quantunque la loro pseudanzia siasi sviluppata in modo diverso che in altre già citate famiglie, nelle quali gli organi ascellanti sono i sepali, e i petali sono organi duplici.

Queste conclusioni sono appoggiate di tutto punto dai casi teratologici tanto frequenti nella citata *Camellia*, la quale, per essere una specie da tanti anni coltivata nei giardini, ha prodotto due insigni e diversissime mostruosità, cioè fiori doppi e fiori semidoppi.

Fiori doppi. In questi l'asse dopo aver prodotto con perfetta regolarità fillotassica le squame della perula, cinque sepali e cinque petali, sempre seguendo l'ordine fillotassico quincunciale, prosegue fino ad esaurimento a produrre una quantità indefinita di petali. È un fenomeno di diafisi regolarissimo, che ha trascinato con sè necessariamente la privazione di ogni formazione laterale, cioè la totale soppressione dell'androceo; e cotale assoluta soppressione è una prova eloquente della natura rameale dell'androceo stesso. In siffatti fiori doppi la cui regolarità e formosità sorprendente giustifica la grande ricerca che ne fanno gli amatori del giardinaggio, spiccando via tutti i petali, rimane nudo un talamo conformato a regolarissima piramide pentagona; e investigando in esso il corso dei fasci fibroso-vascolari si scorge ovunque una fascia conica di tessuto vascolare, da cui con regolarissimo ordine si spicca ad ogni $\frac{2}{5}$ di divergenza lungo la spirale generatrice, un fascio che provvede la nervatura del petalo in cui entra. Così è chiaro che qui l'androceo, i cui fasci si sviluppano con tutt'altro ténore, è stato

---

fillomi, i quali possono essere normali, metamorfici, degenerati, rudimentarii, abortivi. Quando una foglia è totalmente abortiva significa che sussiste ancora più o meno la sua regione fillopodiale. Noi non abbiamo dubbio che in tutte le infiorescenze cosi dette nude, se mancano i relativi fillomi ascellanti, esistere pure debbano i relativi fillopodii. Ne abbiamo un bello esempio nelle crucifere; perchè, se nella maggior parte delle loro specie non vi è più traccia delle brattee ascellanti, in altre esistono perfettamente evolute, e in altre si trovano allo stato rudimentario. In conclusione la ordinazione dei pedicelli nelle infiorescenze nude non dipende dalla posizione dei loro primordii, ma è la posizione dei loro primordii che dipende dall'ascella di altrettanti fillopodii, foudati bensì ma non evoluti in lamina.

soppresso di pianta; giacchè tutta intiera la gemma florale rappresenta un individuo semplicissimo, punto ramificato.

La varietà dei fiori a' petali stellati non disdice ma conferma la nostra conclusione. Soltanto in essi la fillotassi quincunciale è sostituita da una regolarissima fillotassi terna; e conseguentemente il talamo a vece di essere pentagono, è foggiato a piramide esagona.

Fiori semidoppi. I fenomeni teratologici implicati in questa forma di fiori sono totalmente diversi da quelli del caso precedente. Colà dominava la diafisi con illimitata produzione di organi simili. Nei fiori semidoppi di *Camellia* invece, in media, non vi ha moltiplicazione, nè diminuzione di organi. Domina invece il dissolvimento dell'androceo ossia l'androlisi, e la metamorfosi petaloide degli organi androceali, in tutti i possibili gradi. Il dissolvimento dell'androceo avviene poi in guisa tale da giustificare di tutto punto la teorica della pseudanzia. Infatti, se la teorica assume che l'androceo sia costituito da un numero variabile d'infiorescenze maschili, coalite in un'adelfia, qui l'adelfia si discioglie; e per l'appunto compariscono separati da sette a tredici gruppi di stami più o meno deformati dalla metamorfosi, e ciascun gruppo è coalito all'ascella di un organo che ha tutti i caratteri di un petalo.

Uno di questi gruppi di stami è rappresentato nella figura 4 della tavola annessa, ed è visibilmente una produzione ascellare del petalo *p*, costituita da tre stami esterni degenerati completamente in lamina petaloide, dallo stame intermedio *q*, petaloide per metà e per metà semianterifero, finalmente da due stami interni che poco differiscono dai normali.

Di questa interessante mostruosità ho studiato due esempi, in un individuo fiorente in roseo e in altro individuo albifloro.

In un fiore del primo riscontrai sette di codesti gruppi; i quali, dall'esterno procedendo verso l'interno, contavano rispettivamente 5, 10, 11, 8, 5, 6, 3 stami, fra normali e metamorfici. Ora, poichè nei fiori normali di *Camellia* ho trovato circa 103 stami, è manifesto che in questi fiori teratologici si ha piuttosto diminuzione che aumento di organi omologhi.

L'individuo albifloro per contrario, rispetto al numero normale degli stami, offeriva un aumento notevole, non nel numero degli androfori, ma nel numero dei membri di parecchi androfori. Infatti potei numerare all'ascella di altrettanti petali undici gruppi di stami, i quali avevano rispettivamente le seguenti cifre di organi omologhi, cioè 22, 15, 22, 15, 16, 13, 18, 9, 13, 9, 11, con un complessivo così di 163 stami (dei quali 95 metamorfizzati in lamina petaloide, 28 intermedii, cioè con connettivo dilatato e due rudimenti di loggie polliniche, 40 normali o subnormali).

Nella *Camellia japonica* pertanto la pseudanzia resta comprovata dalla perfetta coincidenza di tre ordini di fatti; 1.° dalla generazione e distribuzione dei fasci vascolari che vanno agli stami e che sono evidentemente sottratti alla legge fillotassica la quale governa la distribuzione dei fasci destinati ai fillomi dell'asse primario o talamo; 2.° dalla costituzione dei fiori doppi, dove, inalterata rimanendo la fillotassi talamica, scorgesi totale soppressione dei fasci inflorescenziali dell'androceo; 3.° dalla costituzione dei fiori semidoppi, dove, intervenendo l'androlisi, le infiorescenze androceali hanno assunto la normale apparenza di gemme laterali.

§ II. — **Geum urbanum.**

In precedenti scritti, uno di noi, studiando l'architettura florale delle rosacee, guidato principalmente dai caratteri rilevati nei generi *Rhodotypus* e *Rosa*, argomentava che i fiori delle piante appartenenti a tale famiglia fossero altrettante infiorescenze androgine, costituite da un fiore centrale femmineo poligino, e da cinque o fiori o infiorescenze maschili monopodiali politomiche, prodotte ciascuna all'ascella d'un sepalo. Conseguenza di tale teoria era che ciascun petalo non rappresentasse una unità morfologica, ma risultasse da laterale adelfia di due brattee, una appartenente al prodotto ascellare del sepalo di destra, e l'altro a quello del sepalo di sinistra.

Restava ad avvalorare questa teoria collo studio della origine e della distribuzione dei fasci vascolari talamici; ma in questa ricerca fummo

arrestati dalle straordinarie difficoltà che a tale indagine presentano la maggior parte dei generi delle rosacee. Poichè in essi l' assai complicato plesso vascolare talamico, si ramifica e si distribuisce in uno spazio tanto ristretto che riesce malagevole di accertare con sicurezza l' origine e l' impiego dei singoli fasci vascolari.

Allora ci diemmo a ricercare se per avventura nel gran numero delle forme appartenenti alle rosacee taluna ve ne fosse, ove, per speciali contingenze di struttura e di sviluppo, la indagine in questione riescisse di facile attuabilità.

Le nostre ricerche furono coronate da successo, e le forme desiderate ci furono offerte dal *Geum urbanum* e da specie affini.

Presso queste piante la contingenza favorevole alla propostaci indagine consiste nel singolare sviluppo della sua fascia periginica, la quale, in tutte le rosacee, deve essere considerata come una concrezione delle basi degli organi calicini, corollini e androceali, fusi l' uno cogli altri per via di congenite aderenze nei sensi tangenziale e radiale. La qual fascia nel *Geum*, oltre essere d' una notevole estensione, è oltremodo sottile, epperò diafana. Aggiungi che la diafaneità può essere ancora *ad libitum* aumentata mediante qualcuno dei soliti processi di macerazione e chiarimento dei tessuti. In guisa che non fanno bisogno dissezioni od altro speciale ripiego per distinguere ottimamente il decorso e l' impiego dei fasci fibrosovascolari che forniscono il calice, il calicetto, la corolla e l' androceo. L' unica operazione che debbe farsi è l'ablazione ed estirpazione del gineceo, nell'intento di sgombrare il campo della visione.

Detta fascia, mirata per trasparenza, si presenta come è espresso nella figura 5.ª della Tav. annessa. Essa è percorsa radialmente da dieci grossi cordoni vascolari, nè più, nè meno. Da questi deriva tutta quanta la provvigione dei vasi periantici e staminali.

Cinque di detti cordoni, quelli che corrispondono col nervo medio dei sepali, li distingueremo col nome di principali (la figura 5.ª ne rappresenta due, in *a*, *a'*). Alternano con questi gli altri cinque che rispondono ai filli del calicetto e ai petali, e che noi distingueremo col nome di suturali (la figura 5.ª ne rappresenta due, in *b*, *b'*).

Ciascuno di questi dieci cordoni vascolari si conserva semplice per oltre la metà della sua lunghezza; poi verso l'apice si divide e si dirama svariatamente giusta i sensi tangenziale e radiale; in guisa che si vengono ad effettuare due piani di nervature, un infrastante e un soprastante. L'infrastante è assai visibile dalla pagina inferiore della fascia periginica, e il soprastante dalla superiore (la figura 5.ª rappresenta la pagina superiore della fascia periginica).

Ciascuno dei cordoni principali nel piano inferiore passa a costituire il nervo medio d'un sepalo, e, nel piano superiore, ramificandosi verso l'apice, manda un nervo ad ognuno degli stami che si trovano in posizione episepala.

Più complessa è la composizione dei cordoni suturali. Ciascuno d'essi nel piano inferiore rappresenta l'unione suturale di due fasci marginali, di cui l'uno appartiene al sepalo di destra, l'altro a quello di sinistra.

Al suo apice, presso a poco allo stesso livello, si scinde tangenzialmente in due rami, uno dei quali è il nervo marginale del sepalo di destra, l'altro quello del sepalo di sinistra; e radialmente si scinde in altri due rami, uno dei quali, cioè l'esterno, entra in un fillo del calicetto, costituendone il nervo medio, e l'altro, cioè l'interno, entra in un petalo e vi si dirama.

Mentre questo accade dal piano inferiore, ciascun cordone suturale, corrispondentemente al piano superiore, verso l'apice si scinde nel senso tangenziale in più ramificazioni, ciascuna delle quali entra in uno stame, e fornisce così una delle cinque porzioni epipetale dell'androceo.

Tutte le cose fin qui esposte confermano in maniera sorprendente la teoria che noi diemmo intorno alla vera costituzione dei fiori delle rosacee; e sopratutto le due tesi, 1.° che l'androceo è costituito da cinque infiorescenze maschili, monopodiali, politomiche (e non cimoso-dicotomiche come presso le malvacee), ciascuna delle quali è prodotta all'ascella di un sepalo, 2.° che ogni petalo è un organo doppio, rappresentante l'unione di due brattee, di cui l'una appartiene all'infiorescenza maschile di destra, e l'altra a quella di sinistra.

Nella specialità poi del genere *Geum*, ogni sepalo è trinervio; cioè ha un nervo medio e due nervi marginali, distinti e separati nella sua porzione superiore o libera, e nell'inferiore riuniti con nervi omologhi dai sepali vicini, in modo da effettuare altrettanti nervi suturali, alternanti coi nervi mediani.

I filli del calicetto sono organi evidentemente duplici, risultanti dalla fusione della stipola sinistra del sepalo di destra, colla stipola destra del sepalo di sinistra; in guisa che il loro nervo mediano è in realtà non un nervo mediano ma un nervo suturale.

Ognuna poi delle cinque infiorescenze maschili è dal fondo divisa in tre branche, le quali per un certo tratto si accompagnano coi tre nervi di ogni sepalo, rendendosi poi libere là dove comincia la loro ramificazione e spartizione in singoli fasci staminali. Così è manifesto che ognuna di esse è propriamente ascellare ad un sepalo.

Se ben si pensa, resta fuor di questione la duplicità costituzionale dei cordoni vascolari che abbiamo chiamato suturali. Infatti sono duplici per ogni riguardo, cioè perchè costituiscono evidentemente, 1.° i nervi suturali dei sepali; 2.° i nervi suturali delle coppie stipolari che formano il calicetto; 3.° l'unione della ramificazione sinistra d'un'infiorescenza maschile di destra colla ramificazione destra di una infiorescenza maschile di sinistra; 4.° perchè forniscono i nervi dei petali, che qui, ponderate le costringenze, ben devono essere organi doppi, dacchè sono sovrapposti e sottoposti ad organi doppi, cioè ai filli del calicetto, e alle branche laterali prossime di due infiorescenze maschili.

A chiarimento si unisce la figura 6.ª (nella Tavola annessa) che espone in modo schematico i rapporti dei fasci vascolari dell'androceo coi fasci che vanno ai sepali, ai filli del calicetto e ai petali. Lo schema rappresenta due quinti d'un fiore di *Geum*: *a*, uno dei cinque filli del calicetto; *b*, uno dei cinque sepali; *c*, uno dei cinque petali. La duplicità costituzionale del cordone vascolare suturale alternisepalo è qui resa patente.

Conseguentemente i fiori delle rosacee sono infiorescenze contratte, con un asse centrale femminifloro, e cinque ramificazioni masculiflore, monopodiali, politomiche, nate all'ascella d'altrettanti sepali. Queste

piante pertanto disvelano, come per molti altri indizii, così anche per i caratteri florali, non poca affinità col gruppo delle amentacee.

Bologna, Agosto 1891.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA IX

Camellia japonica (fig. 1-4)

Fig. 1.ª Visione del sistema vascolare che fornisce i petali e l'androceo.

Fig. 2.ª Schema riunente l'imagine di due sezioni trasversali del talamo, cioè di un annello vascolare centrale penta-ottagono, e d'una ordinazione periferica di $13 + 5$ cordoni vascolari emanati dall'annello medesimo.

Fig. 3.ª Sezione longitudinale di un fiore.

Fig. 4.ª Un gruppo di stami teratologico, proveniente da androlisi.

Geum urbanum (fig. 5-6)

Fig. 5.ª Proiezione del sistema vascolare che fornisce l'androceo.

Fig. 6.ª Schema per esprimere i rapporti di questo sistema vascolare coi nervi del calicetto, del calice e dei sepali. Due quinti d'un fiore.

Intorno allo sviluppo dell'ovolo e del seme della Trapa natans L.

RICERCHE DI ANATOMIA E DI MORFOLOGIA

dei D.ri G. Gibelli e F. Ferrero

(Tav. X-XX)

Dati storici. — La *Trapa natans* ha sempre attirata l'attenzione dei botanici, tanto per la singolarità della forma esteriore delle sue membra vegetative, quanto per la struttura anomala del suo embrione.

Noi qui faremo cenno soltanto di quelli, che ne hanno studiato di preferenza la anatomia e morfogenia del seme.

Adanson (1) colloca questa pianta nelle *Onagrae*, e del suo embrione dice: *Les cotyledons se separent difficilment et ne sortent point de la capsule dans le temps de la végétation, de sort qu'il parait monocotyledon, et peut-être l'est-il en effet; sa radicule sort, non pas par le haut, mais par le bas de la capsule, d'un corp charnu, blanchâtre, qui la remplit entierment.*

Gaertner (2) dell'embrione della *Trapa* dice: *Cotyledones inaequales, altera maxima crassissima, altera minuta, squamulae subrotundae forma basi radiculae adiacens..... plumula minutissima intra cotyledonem minorem latens.* Aggiunge poi: *Ambigit sicut Nelumbo inter plantas mono-et dycotyledones, quando quidem sub germinatione seminis nonnisi unica cotyledon in lucem prodeat. Hinc quoque secundum rigorem monocotyledonibus poterit associari.*

È curioso l'accenno allo svolgimento di un cotiledone solo nella germinazione, che sarebbe il più piccolo: perciò secondo l'A. la pianta a rigore dovrebbe ritenersi per monocotiledone. In tal caso è difficile l'in-

---

(1) *Familles des plantes*, IIe partie, 1763, p. 83.
(2) *De fruct. et semin. plant.* I. p. 127, tav. 26.

terpretare il concetto dell' A. intorno al grosso corpo carnoso, che pur egli chiama *maxima, crassissima cotyledo.*

L' embrione del *Nelumbo* poi non ha che fare con quello della *Trapa:* uno dei suoi cotiledoni nella germinazione si svolge prima, l' altro dopo (1). Resta però sempre il fatto che GAERTNER credette riconoscere per il primo un cotiledone nella squamuccia protettrice della gemmula; ciò che quasi tutti ammisero i botanici posteriori.

A. L. DE JUSSIEU (2) colloca la *Trapa* nelle *Hydrocharides.* Dell' embrione dice: *E superiore capsula germinantis poro plumula exurgit, semini indiviso continua, lateribus supra radicans. An inde semen uilobum et affinitas cum Najadibus: an potius bilobum cum staminibus periginis et corolla intra calycem quadrifidum quadripetala, indeque Qnagris adscribendum genus?*

Di poi lo stesso A. (3) ammette la scoperta del cotiledone piccolissimo fatta da GAERTNER, e colloca la *Trapa* fra il gen. *Circaea* e *Ludwigia.*

MIRBEL (4) riconosce perfettamente l' interpretazione data da Gärtner intorno ai due cotiledoni della *Trapa;* nella figura (copiata da LEMAOUT et DECAISNE nel loro *Traité général del Botanique)* disegna le tre gemmule, che si svolgono alla base dell'asse radicoforo; ma non accenna al valore morfologico, che si può attribuire a ciascuna delle due gemmule laterali, considerandole come nate all' ascella del rispettivo cotiledone.

I. A. TITTMANN (5) delle parti dell'embrione della *Trapa* ci dà una interpretazione, che oggidì non si potrebbe ritenere esatta. Dice che manca l' endopleura (Kernhaut). Distingue una estremità cotiledonare (fig. b. 2.), che si continua colla mandorla del seme, con cui concresce,

---

(1) GAERTNER *ibid.*, p. 74.

(2) *Gen. pl.*, Paris 1789, p. 68.

(3) Ann. du Mus. d'Hist. Nat., III, 1804.
V. anche in ADRIEN de JUSSIEU, *Cours élémentaire de Botanique*, p. 438.

(4) *Examen de la division des végétaux en endorhizes et exorhizes.* Ann. d. Mus. d'Hist. Nat. 1810, p. 447, Tav. 19.

(5) *Ueber die Wassernuss und die Entwickelung derselben.* In Flora 1818, n. 31, p. 593 e seg.

e che deve considerarsi come il *vitellus* di Gärtner. Fa avvertire che nelle Monocotiledoni havvi un albume distinto, col quale il cotiledone non è in continuità come nella *Trapa*. Riconosce una estremità radicolare, la quale è separata dal cotiledone mediante una squametta, nella cui ascella si nasconde una gemmula. Conchiude che l'embrione della *Trapa* è monocotiledone, *e nessuno sarà mai in grado di considerarlo altrimenti* (l. c. p. 600).

A. Richard (1) riconosce nel seme della *Trapa* i due cotiledoni, l'uno dei quali squamoso minutissimo etc. avente nell'ascella una gemmula.

A. P. De Candolle (2) conferma senza esitazione i due cotiledoni. Del grosso dice che fornisce alla radice tutto il nutrimento, per cui *le côté de la racine, qui correspond au gros cotyledon, s'accroit beaucoup, et donne naissance à un grand nombre de radicelles; tandis que le côté opposé, qui correspond au petit cotyledon (rudimentaire), ne pousse point de radicelles, et comme il reste très court, il tire à lui tout le corp de la racine, qui est ainsi constamment déjeté du côté du petit cotyledon.*

Endlicher (3) scrive: *cotyledones valde inaequales, altera maxima crassissima..... altera minima squamulaeformis, paullo demissius inserta; radicula laevissime incurva, sub germinatione fructus verticem perforans, plumula minutissima intra cotyledonem minorem latens.*

Raffénau-Delile (4) avvertì per il primo il sospensore intestiniforme; una piumetta formata da una gemma principale mediana e da due supplementari. Circa all'embrione così si esprime: *L'amande est adhérente par son spermoderme à la paroi interieure du pericarpe. Ce spermoderme se termine supérieurment en une coiffe dans laquelle la radicule est engaînée. Une chalaze couvre toute une face de l'a-*

---

(1) *Dictionn. class. d'Hist. nat.* T. X, 1826, p. 6.
(2) *Organ. végét.* 127, T. II, p. 107.
(3) *Gen. Plant.* 1840, p. 1197, n. 6140.
(4) Monographie du *Trapa natans*. Séances de la nouvelle Académie des Sciences de Montpellier, 21 décembre 1847. Noi non abbiamo potuto consultare che l'estratto pubblicato nel giornale L'Institut 7 février 1848, p. 48.

mande: elle est de deux feuillets séparable, soudès par une couche intermédiaire de cellules fibreuses spirales, les unes cylindriques, les autres coniques ou renflées. Cette large chalaze forme une auréole distincte par sa couleur un peu cendrée.

Raffenau-Delile fu anche il primo ad intuire, che le quattro corna del frutto fanno da àncora sul fondo fangoso, dove giace, mediante i denticini a ritroso (originati dalle nervature del calice) durante la germinazione.

Barnéoud (1) trova l'embrione formato da un grosso cotiledone munito di fasci vascolari, e da un'altro minutissimo, inserito sopra un asse assai breve, *en face du pétiole également très court, qui part de la base du gros cotyledon.* Sotto questo cotiledone rudimentale si annida la plumula, composta normalmente di due gemmule. Aggiunge che, quando queste hanno sviluppato un ciuffetto di foglie lineari, all'ascella del piccolo cotiledone nasce la terza gemmula (noi abbiamo trovato le tre gemmule anche nell'embrione germinante).

L'A. nota che un solo ovolo è fecondato; il quale, ingrossando, preme sul sipario lacerandolo (ciò che a noi non fu mai dato di rilevare, avendolo sempre osservato integro anche nel frutto maturo).

Intorno alla genesi dell'embrione dice, aver veduto il *sospensore tuboloso, tenuissimo,* portante alla sua estremità il rudimento dell'embrione; il quale ben tosto si differenzia in due papille (mamélons) arrotondate, brevissime, e delle quali dà le figure (Tav. XV, fig. 21, 22, 23), assolutamente diverse dal vero, come vedremo più innanzi.

Hofmeister (2) ci dà una descrizione dell'embriogenia della *Trapa* assai prossima al vero. Dice tuttavia, che si scorgono nel sacco embrionale due cellule uovo e due antipode. (Die Keimbläschen und ihre Gegenfüssler sind nur in zweizahl vorhanden). Noi veramente abbiamo sempre vedute tre cellule embrionali. Le antipode sono labilissime, ma una volta ne abbiamo pure scorte tre. L'A. riconosce il prolungamento

---

(1) *Mém. sur l'Anat. et l'organogénie du Trapa natans.* Ann. Sc. Nat. 1848. III^me^ Sér. t. 9, p. 222 e seg.

(2) *Embryobildung der Phanerogamen,* in Pringsheim's Jahrbücher, 1^er^ Bd. p. 105, 1858.

del sospensore, il suo attorcigliarsi, l'involucro temporaneo e parziale che forma sulla porzione superiore dell'embrione, il suo innicchiarsi tra questo e il calazio. Constata la formazione di più gemmule in una fessura della base del cotiledone, coperte da un dischetto o squama, che egli accetta come un secondo cotiledone. Nega una radice principale alla *Trapa* come alle *Najadee*, *Orchidee*, *Ceratophyllum*, ecc. (1). Della stessa opinione è DETMER (2).

PAYER (3) fa l'organogenia delle membra fiorali, accettando, senza discuterla, l'opinione di HOFMEISTER di un embrione dotato di un solo cotiledone.

WINKLER (4) ritiene la squamuccia come un cotiledone; ne ammette quindi due. Aggiunge che, in generale, quando i cotiledoni non sono ben designati, o uno solo è prevalente di molto, la piumetta si presenta già preformata nell'embrione; il che veramente occorre anche nella *Trapa*.

EICHLER (5) sta per i due cotiledoni, uno grossissimo, l'altro rudimentale.

KLEBS (6) ammette un grosso ed un minuscolo cotiledone; nega la radice principale.

SACHS (7) considera come asse ipocotile senza radice vera la porzione dell'embrione, che si allunga per la prima fuori del guscio del frutto; dà il valore di vero cotiledone alla squamuccia ricoprente la gemmula. Tanto almeno si rileva dalla spiegazione della figura.

SCHENK (8) riconosce i due cotiledoni; accenna all'asse caulinare

---

(1) *Ueber die Richtung des Embryo's im Embryosacke*. Atti del congresso internazionale di Botanica in Firenze 1874, pubblicati nel 1876.

(2) *Vergl. Physiologie d. Keimungsprocesses*, p. 557, in nota. 1880.

(3) *Traité d'organogénie comparée de la fleur*, p. 455, tav. 106.

(4) *Ueber die Keimblätter der deutschen Dicotylen*. Verhandl. d. botan. Vereins d. Prov. Brandenburg, XVI, 1874.

(5) *Blüthendiagramme*, II, p. 461, 1875.

(6) *Beiträge z. Morphol. u. Biologie der Keimung*. In Unters. aus d. botan. Institut zu Tübingen. 1er Bd. p. 563, 1881-85.

(7) *Vorlesungen*, p. 859, 1882.

(8) *Biologie der Wassergewächse*, p. 147, 1886.

della gemmula e ad altri secondarii, senza precisarne il numero, ammette una radice principale, che apparisce come la diretta continuazione del grosso cotiledone allungato nella germinazione.

WITTROK (1) ammette una radice principale, che rimane quasi sempre senza sviluppo; un asse ipocotile; due cotiledoni; la gemma epicotile, e due gemmette laterali all' ascella di ciascun cotiledone, delle quali è molto più evoluta e precoce di sviluppo quella che sta nell'ascella del grosso cotiledone.

Dalle importanti divergenze, che si rilevano nella interpretazione data dagli autori sopraccennati alle diverse parti del seme della *Trapa*, sorse in noi la curiosità di verificare in natura il modo di formarsi dell' uovo e dell' embrione di questa pianta, onde precisarne, se era possibile, il valore morfologico delle singole parti. E però noi non ci occuperemo per il momento della morfogenia delle altre parti del fiore, già egregiamente compiuta da PAYER (2), ma ci accontenteremo di descrivere come si svolgano le forme e i tessuti dell' uovo e dell' embrione.

Forma e struttura dell' ovario. — L' ovario della *Trapa natans*, come è ben noto, è infero. Co' suoi due terzi inferiori concresce col ricettacolo allargato a coppa; il terzo superiore sormonta libero a guisa di un cupolino, che finisce in un lungo stilo cilindrico, terminato da uno stimma a capocchia. Sull'orlo della coppa ricettacolare si sviluppano l' androceo, il disco, la corolla, il calice.

L'ovario è bilocolulare in apparenza; perchè, man mano si va svolgendo, o, come dice PAYER, si va escavando, sorge dal suo fondo un sipario placentifero (3), teso nel senso antero posteriore, e concrescente colle pareti opposte dell' ovario stesso (4). Gradatamente questo

---

(1) *Einige Beiträge zur Kenntniss der « Trapa natans »*. Botaniska Sällskapet i Stockholm. Sitzungsberichte 22 settembre 1886. Dal Centralblatt XXXI. 1887. p. 352.

(2) *Organog. comp. d. l. Fleur* l. c.

(3) V. PAYER, l. c. Tav. 106, fig. 12, 13, 17, 18, 22 — e fig. nostre. Tav. I. 2, 2 *bis*, 3 *si*.

(4) EICHLER, *Blüthendiagr.* II, p. 461.

sipario si innalza fino all'apice della cavità, dividendola con un piano mediano longitudinale in due logge laterali, contrapposte ai sepali laterali, ma incomplete; perchè proprio sotto l'origine dello stilo il sipario termina con una papilla libera, che imbocca il canale stilare (Tav. X, fig. 1*P*, 3*P*), d'onde quindi è libero l'accesso alle due logge ovariche.

I fasci vascolari e lo scheletro dell'ovario. — I fasci vascolari, che costituiscono lo scheletro dell'ovario nella sua porzione inferiore, hanno origine dal peduncolo fiorale, percorrono le pareti della coppa ovarico-ricettacolare, dall'orlo della quale si distribuiscono, oltre che nel cupolino dell'ovario, in tutte le altre membra fiorali. Con appropriata sezione trasversale, condotta al livello di questo margine, dove comincia il cupolino libero dell'ovario, se ne scorgono otto principali, disposti sugli angoli e sui lati di un'area presso a poco romboidale: i quattro sugli angoli corrispondono alla linea mediana dei sepali (Tav. X, fig. 2*S*, 2*bis S*); quattro, uno a metà di ciascun lato, corrispondono alla linea mediana di ciascun petalo (Tav. X, fig. 2*Pt*, 2 *bis Pt*, 4^5).

Da questi principali, appena sopra il pedicello e lungo le pareti della porzione infera dell'ovario, si diramano man mano altri più tenui, che s'interpongono ai primi (Tav. X, fig. 4^3). Tutti ascendono insieme fino al piano orizzontale, dove hanno origine le diverse membra del fiore, e comincia la porzione libera dell'ovario. Quivi i quattro fasci, posti sugli angoli, ascendono direttamente nei rispettivi lembi calicinali, e vi costituiscono la porzione esterna del nervo di ciascun sepalo (Tav. X, fig. 1^2, 3^2, 4^2).

I rami invece corrispondenti ai petali, colle loro ramificazioni intermedie, arrivati poco sotto il piano, che passa attraverso la base di inserzione degli elementi fiorali, si ramificano irregolarmente a ventaglio, si anastomizzano fra loro, formando una corona di fasci orizzontale, che gira tutt'intorno all'orlo della coppa ricettacolo-ovarica, e quindi alla base del cupolino libero dell'ovario (Tav. X, fig. 4*co*).

Questa corona anastomotica per rapporto all'asse mediano del fiore si trova in una cerchia più interna di quella, che comprenderebbe i

quattro fasci, costituenti, come si è detto, la porzione esterna del nervo mediano di ciascun sepalo. Da essa hanno origine:

1.° Due rami laterali, uno a destra l'altro a sinistra di ciascun sepalo, che, ascendendo, si uniscono al nervo mediano di ciascun sepalo (Tav. X, fig. 4*l*).

2.° Due rami; uno nasce alla base del sepalo anteriore, l'altro alla base del posteriore, discendono un pochino facendo un arco colla convessità in basso; poi risalgono tosto entro lo spessore del sipario divisore dell'ovario fino al suo apice libero (Tav. X, fig. 1^4, 2 *bis*^{4}, 4^4). Quivi escono uno da una faccia, l'altro dall'altra del sipario, e si continuano direttamente nel funicolo ombilicale di ciascun ovolo (Tav. X, fig. 3*ov*).

3.° Un ramettino esile, che entra in ciascun stame (Tav. X, fig. 1*st*, 4*st*).

4.° Un ramo corrispondente alla linea mediana di ciascun petalo (Tav. X, fig. 2*bis Pt*, 4^5).

5.° Una serie numerosa di rametti (40 circa), che ascendono (Tav. X, fig. 1*v*, 4*v*, 3*v*) nello spessore del cupolino dell'ovario. Arrivati a un terzo circa d'altezza si anastomizzano fra loro lateralmente, formando una specie di catena orizzontale a zig-zag (Tav. X, fig. 4*zg*), dagli angoli sporgenti in alto della quale si prolungano in su lungo la volta altrettanti ramuscoli. Questi man mano che la periferia della volta si ristringe, si vanno fondendo fra loro a due a due: arrivano così entro la parete del canale stilare ridotti a quattro soltanto. I quali appena sotto lo stimma si biforcano nuovamente, allargandosi un poco a pennacchio.

Nel disco ghiandolare ondulato, epigino, non entrano fasci vascolari.

Tale è lo scheletro del fiore formato dai fasci vascolari.

Sviluppo dell'ovolo. — Quando il sipario divisore non ha ancora raggiunto l'apice della volta dell'ovario, e quando questa è ancora aperta (1), e lo stilo non è ancora formato, compaiono già i due tu-

(1) PAYER, *Organ. comp.*, ecc. Tav. 106, fig. 13.

bercoletti ovulari al suo apice, l'uno protuberante verso una loggia, l'altro verso l'altra (Tav. X, fig. 5*ov*).

I due tubercoletti ovulari, o per meglio dire, i due rudimenti funicolari hanno origine evidentemente da alcune cellule di due strati sotto-epidermici, sopra i quali poi l'epidermide subisce delle segmentazioni radiali, per adattarsi alla pressione degli elementi proliferanti al disotto (1).

Se pratichiamo un taglio longitudinale dell'ovario nel piano, che divide in due metà i due sepali laterali, abbiamo la sezione delle due logge, del sipario, e dei due tubercoli ovulari: questi ultimi insieme al contorno del sipario, ci danno la figura di un martello eretto sul manico (Tav. X, fig. 5) (2).

Il tubercolo ovulare, formato tutto di elementi meristematici, s'allunga alquanto, ma tosto il suo asse s'incurva all'ingiù, verso il fondo della rispettiva loggia. Appena la sua curva si è pronunciata, compare tosto al disotto del suo apice un orliccio cellulare sporgente (Tav. X, fig. 6), che tutto lo contorna: è il rudimento dell'invoglio interno; il quale consta di due strati cellulari, che più tardi possono subire alcune segmentazioni intermediarie intercalari. Conformemente dunque a quanto fu osservato dagli embriologisti negli ovoli diclamidi (3), il tegumento interno dell'ovulo della nostra pianta ha origine da segmentazioni delle cellule epidermiche (Tav. X, fig. 7*ti*).

Al disotto del primo tien subito dietro il secondo (Tav. X, fig. 7*te*) orliccio d'accrescimento, che genererà il secondo invoglio; quando cioè non è ancora cominciata la seconda curva dell'ovolo dal basso in alto, per diventare anatropo (Tav. X, fig. 7). Naturalmente questo secondo invoglio si sviluppa molto più dal lato contrario al rafe di quel che dal lato del rafe stesso, dove si svolge più tardi, ed assume la conformazione di una piccola duplicatura papilliforme (Tav. X, fig. 8*te*).

Il tegumento esterno è ingenerato, come di norma, dalle segmentazioni di cellule sottoepidermiche (Tav. X, fig. 7*te*). Poco sotto il suo

---

(1) WARMING, *De l'ovule*. Ann. Sc. Nat., VI^{a} Sér. 5, p. 178.
(2) V. nota alla fine del testo.
(3) WARMING, *De l'ovule*, Ann. Sc. Nat. VI^{e} Sér., p. 231, Tav. X, fig. 15.

margine libero è formato di due strati, che si modificano di molto quando l'ovolo raggiunge il suo pieno sviluppo (Tav. XI, fig. 10*te*).

Poco dopo la comparsa del secondo tegumento si mette in evidenza la cellula iniziale del sacco.

Dai fatti esposti da STRASBURGER (1) e da GUIGNARD (2) è da ritenersi che si generi nello strato immediatamente sotto-epidermico. Infatti nella nostra fig. 7 si può scorgere che la cellula *c*, posta fra l'epidermide e la cellula madre del sacco *Se*, occupa il posto primitivo della cellula iniziale del sacco, e che in seguito alla sua segmentazione ha dato luogo alla prima cellula della calotta.

Tenendo poi dietro alla sua ulteriore evoluzione, si può scorgere, che nella sua porzione più vicina all'epidermide nucellare si fanno successivamente dei segmenti periclini, e contemporaneamente altri collaterali ad essa. Si forma così una calotta continuata assai a lungo, finchè la cellula iniziale del sacco gradatamente si trova spostata assai lungi dal punto d'origine, e precisamente nel bel mezzo della porzione più allargata della nucella (Tav. X, fig. 9, Tav. XI, fig. 10*Se*). Non abbiamo mai veduto formarsi cellule secondarie del sacco; e quindi nè tracce di cellule secondarie eventualmente schiacciate dalla cellula madre del sacco stesso, nè tracce di *anticline*. Noi quindi abbiamo qui un caso rarissimo, in cui la cellula sotto-apicale diventa direttamente la madre del sacco (come nel *Lilium*, *Tulipa*, ecc. (3), nella *Medicago*, *Melitotus* (4)), e a un tempo si genera una calotta prolungatissima: la quale è prodotta dalle consecutive segmentazioni della cellula sotto-apicale, e in seguito anche da quelle degli elementi proprii della nucella. Ne consegue che quest'ultima va allungandosi sempre più, assumendo la figura di un fiasco, il cui collo un poco arcuato si prolunga fino al-

---

(1) *Angiospermen und Gymnospermen.*

(2) *Recherches sur l'embryon de Légumineuses.*
Rech. s. le sac embryonnaire. Ann. Sc. Nat. VI^e^ Sér. 12, 13, p. 136.

(3) MELLINCK et TREUB, *Notice sur le développement du sac embryonnaire.* Archives Néerlandaises, F. XV. 1880.

(4) GUIGNARD, *Embryologie des Légumineuses.* Ann. Sc. Nat. VI^e^ Sér. 12, p. 119.
ID. *Recherches sur le sac embryonnaire.* Ann. Sc. Nat. VI^e^ Sér. *passim.*

l'apice del micropilo, tutto compreso nei due tegumenti; e riempie così quel tramite, che nel maggior numero degli altri ovoli è costituito dal canale micropilare, limitato dalle pareti del tegumento interno (Tav. XI, fig. 10. *N*)

Noi non abbiamo rilevato traccia di fusione di due cellule per la formazione della cellula madre del sacco embrionale, come fu creduto da Vesque (1) e come dimostrarono falso Guignard et Strassburger (2).

Quando l'ovolo ha raggiunta la sua completa anatropia, il suo micropilo diventa supero-interno, il rafe esterno; l'asse della nucella è leggermente curvo ad arco colla convessità verso il sipario. Il suo tessuto è tutto meristematico; gli elementi vascolari del rafe non sono ancora formati; i tegumenti sopravanzano un tantino all'apice della nucella, che, come dicemmo, riempie intieramente il canale micropilare (Tav. XI, fig. 10); la cellula del sacco è già notevolmente ampliata e lascia scorgere il suo grosso nucleo.

Si noti che in questo stadio i due ovoli sono perfettamente simmetrici per rispetto al sipario placentifero, cioè portano il micropilo all'interno verso la linea mediana del sipario stesso rimpetto l'uno all'altro. Ben presto però i due ovoli si torcono sul rispettivo funicolo, facendo un quarto di giro in vario modo. Cioè: ora si voltano amendue dallo stesso lato, portando il micropilo verso la faccia concava del sepalo anteriore o del posteriore (Tav. XI, fig. 11), e necessariamente il rafe verso la faccia concava del sepalo opposto; ora invece si voltano in senso opposto l'uno dell'altro, uno col micropilo verso il sepalo anteriore, l'altro verso il sepalo posteriore (Tav. XI, fig. 12).

Comunque avvenga, quando i due ovoli hanno presa la loro posizione definitiva, presentano amendue una faccia laterale un poco concava addossata al setto placentifero, l'altra faccia laterale un poco convessa addossata alla rispettiva superficie concava dell'ovario (Tav. XI, fig. 12). Ne consegue che l'ovolo ha una figura asimmetrica, perchè il suo asse, che dovrebbe passare virtualmente in senso longitudinale

---

(1) *Développ. du sac embryonnaire des Phanérogames angiosp.* Ann. Sc. Nat., VI^e^ Sér., 6, 1878.

(2) *Rech. sur le sac embryon.*, VI^e^ Sér. 13. — Angiosp. et Gymnosp.

attraverso il rafe, il micropilo e il sacco embrionale, è realmente curvo. Ne consegue ancora, che con un taglio longitudinale mediante il rasoio non riesce possibile mettere in evidenza in una sola sezione tutta la cavità del sacco, quando esso, come vedremo più avanti, abbia raggiunta la sua conformazione completa, molto allungata e stretta.

L' ovolo nel suo pieno sviluppo ha una configurazione irregolare ovato-oblunga, piano-convessa. (Tav. XII, fig. 13). La porzione del quarto superiore, che comprende il canale micropilare, non è continua col breve funicolo, che gli sta allato, ma ne è distaccata. Epperò quando si praticano i tagli trasversali in corrispondenza dei due terzi superiori del canale micropilare, le sezioni presentano due porzioni staccate, una che attraversa la porzione micropilare (Tav. XI, fig. 11), l'altra che attraversa la porzione rafeale.

Più sotto l' unione della porzione, che comprende il terzo inferiore del canale micropilare e i tegumenti colla porzione rafeale, si fa mediante un istmo parenchimatoso appartenente alla porzione esterna convessa dell'ovolo; e quindi le figure risultanti dalle sezioni, praticate in questo piano trasversale, presentano una grande sinuosità rientrante, che si apre sulla superficie concava dell'ovolo, e divide ancora in gran parte la porzione micropilare dalla porzione rafeale (Tav. XI, fig. 12).

Notisi, che la porzione più alta del canale micropilare e dei due invogli non si mantiene verticale, come la direzione complessiva dell'ovolo, ma si incurva sensibilmente, dirigendosi orizzontalmente verso l'ilo. Ne consegue, che se noi pratichiamo una sezione trasversale in corrispondenza di questo punto supremo del micropilo, otteniamo una figura colle due porzioni separate micropilare e rafeale (Tav. XI, fig. 11). Ma nella porzione micropilare rileviamo l' apice della nucella con un invoglio o due, come apparirebbe in un ovolo sezionato longitudinalmente col micropilo diritto.

Si aggiunge ancora che in taluni ovoli il tegumento esterno, procedendo dalla superfice opposta al funicolo, sormonta l' apertura micropilare e la chiude, ripiegandosi verso il lato del funicolo, (Tav. XI, fig. 14): ciò però non accade di frequente (1).

---

(1) Lo stesso fatto si può vedere nell' ovolo della *Baptisia australis* e di molte altre specie. V. Van Tieghem, Traité d. Bot. p. 410, 2e édit.

L'ovolo, quando ha appena raggiunta l'anatropia, è ancora semplicemente parenchimatoso, senza elementi ben differenziati; tutti sono isodiametrici poligonali, tanto quelli dei tegumenti quanto quelli della maggior parte della nucella (fig. 10). Se non che le cellule che contornano il sacco embrionale in via di sviluppo sono più strette, allungate-ovoidali, poichè naturalmente, sotto la pressione del sacco accrescente, si vanno schiacciando, diffluiscono, e man mano vengono riassorbite. Non vi hanno ancora traccia di vasi.

Ben presto però l'ovolo ingrandisce; gli elementi dei tegumenti si differenziano notevolmente da quelli della nucella e della sua porzione calaziale. Si sviluppa un fascio vascolare cospicuo, molto ramificato tanto lateralmente al rafe, come sul fondo calaziale.

Quando la evoluzione dell'ovolo vergine è compiuta, e il sacco embrionale è pronto alla fecondazione, possiamo rilevare le seguenti modificazioni ne' suoi tessuti;

1.° Il funicolo ombilicale brevissimo si prolunga tosto nel tegumento ovulare esterno, formandovi il rafe (Tav. X, fig. 3); si ramifica abbondantemente in un pennacchio d'ambo i lati e termina in una larga area calaziale, formata principalmente da brevi tracheidi. (Tav. XIII, fig. 24. *B*) (1).

Gli elementi del fascio vascolare dapprima sono cambiformi; poi danno luogo man mano alla formazione delle tracheidi.

2.° Il tegumento esterno dal lato del rafe ha una struttura diversa da quella del lato opposto al rafe. Da quest'ultimo lato, come si disse, il tegumento sormonta il micropilo, e qualche volta lo ricopre interamente. Esso risulta essenzialmente di due file di grandi cellule subrettangolari, disposte come i mattoni di un pavimento *a spina di pesce*, convergenti a V in basso, quelle di una fila rispettivamente con quelle dell'altra, e ciò nel terzo superiore. (Tav. XI, fig. 14*te*). Però queste due serie di cellule sono assai spesso ulteriormente segmentate per traverso al loro asse maggiore.

---

(1) Questa figura veramente rappresenta un ovolo nel quale l'embrione è già disceso contro il calazio. Ma tuttavia vi si possono benissimo osservare le tracheidi che entrano a formare il calazio stesso.

Al disotto del terzo superiore la forma di queste due specie di cellule si va modificando; esse diventano irregolarmente poligonali e assai più piccole; e ad esse si interpongono due o tre file irregolari di altre cellule egualmente piccole, cosicchè il tessuto diventa uniformemente parenchimatoso.

Verso la metà della lunghezza totale dell'ovolo lo spessore del tegumento si assottiglia di molto, e quivi raggiunge il minimum. Più sotto si allarga ancora notevolmente (Tav. XII, fig. 13), conservando sempre la struttura parenchimatosa, e contornando il tessuto calaziale, col quale è affatto continuo, e dove acquista il massimo spessore.

Dal lato del rafe l'invoglio esterno appare distinto dal funicolo soltanto per breve tratto nella porzione superiore, dove rassomiglia ad un labbro a sezione cuneiforme coll'apice in alto (Tav. XI, fig. 14*te*, Tav. XII, fig. 13*te*). Poco più in giù il tegumento si fonde interamente col tessuto del rafe e del calazio, assumendo un notevole spessore (Tav. XII, fig. 13). Gli elementi sono aggruppati in diversi strati, dapprima isodiametrici, uniformi.

In seguito comincia a differenziarsi lo strato esterno, che potrebbe dirsi epidermoide. Nella porzione libera del labbro le sue cellule sono assai ampie, tavolari, cuneiformi, colla base sulla superficie libera, e disposte come a ventaglio (Tav. XI, fig. 14). Il loro volume impiccioliscе gradatamente, finchè arrivano al seno interposto tra esso labbro e il termine del breve funicolo (Tav. XII, fig. 13, 14*te'*).

Lo strato esterno invece, che ricopre il funicolo e scende giù fino al calazio, esso pure compreso, consta di elementi non più voluminosi degli altri, ma che per la loro figura cubica e la disposizione regolare assumono un poco il carattere epidermico. Il tegumento esterno tanto sulla superfice libera, come sopra quella addossata al tegumento interno, è rivestito da cuticola.

Gli strati interni, meristematici, vanno diminuendo nel loro diametro trasversale man mano s'avvicinano a quella linea mediana, longitudinale, che verrà occupata dal rafe. Quindi hanno dapprima la figura di cellule cambiformi, poi danno luogo allo sviluppo di numerose tracheidi (Tav. XI, fig. 15*r*), che si diramano lateralmente, e, assai abbreviate,

si distribuiscono sull' area calaziale a guisa di un cucchiaio a contorni ben netti (Tav. XIII, fig. 24.*Bcz*).

Il tegumento esterno ha una superficie, che si addossa al tegumento interno fino alla base della nucella, dove questa si continua col calazio. Questa superficie è costituita di elementi cuneiformi, disposti obliquamente nel terzo superiore (Tav. XI, fig. 14). Più sotto fino all' estremo limite inferiore diventano irregolarmente poligonali.

Tegumento interno. — Il tegumento interno si mantiene quasi sempre di due strati, salvo qualche straterello intercalato in seguito per segmentazioni ulteriori dei primi due.

Nei primordii e quasi fino alla formazione delle cellule embrionali, i suoi elementi sono quasi tutti isodiametrici (Tav. XI, fig. 10); di poi si modificano notevolmente.

Nell' ovolo arrivato al suo pieno sviluppo il tegumento interno è costituito essenzialmente di due strati di cellule, le quali ad una certa distanza dall' apice sono cuneiformi, e divergono in alto alternativamente a V (Tav. XI, fig. 14).

Ma tanto l' uno che l' altro strato subiscono ulteriori segmentazioni; cosicchè da ultimo si direbbero composti di più strati irregolarmente disposti; i quali si possono ancora scorgere fino al livello dell' apice del sacco embrionale.

Di qui, scendendo giù, il tegumento interno si assottiglia di molto, riducendosi a due straterelli tenui di cellule cubico-rettangolari (Tav. XII, fig. 16*ti*), fino al livello del fondo inferiore del sacco, sotto il quale la nucella si confonde coi tegumenti, cioè là dove comincia la base calaziale dell' ovolo.

Quivi il tegumento interno dal lato rafeale si allarga subitamente, formando una sporgenza a guisa di piede o di sperone (Tav. XIII, fig. 24.*B.spr.a.* Tav. XIV, fig. 24.*A.spr.a*), costituito in gran parte di elementi rettangolari, allungati orizzontalmente, sotto il quale il tessuto della nucella lascia un' insenatura vuota.

Dal lato opposto al rafe il tegumento interno alla base della nucella ingrossa gradatamente, interponendo per breve tratto un gruppo cel-

lulare, senza però dar luogo all'insenatura, che, come si disse, si scorge sotto il piede dal lato opposto (Tav. XIII, fig. 24.*B.spr.b*. Tav. XIV, fig. 24.*A.spr.b*).

Questo piede o sperone non è altro dunque che il profilo di un orlo o cornice, sporgente all'interno, e che forma come la base del tegumento interno.

Fra il tegumento esterno e interno vi ha contatto, ma non adesione. Il tegumento interno non è rivestito da cuticula nè sulla faccia esterna, colla quale si addossa al tegumento esterno, nè sull'interna.

È da notare qui, che le cellule dei due tegumenti, specialmente dell'esterno, già prima ancora della fecondazione, presentano degli ingrossamenti reticolati, fitti, che col cloro-joduro di zinco danno una spiccata reazione bleu, e sono quindi costituiti di cellulosa. Più tardi nel frutto questi elementi formeranno il tessuto *sacciforme* (v. più avanti).

Nucella. — La nucella, come già s'è detto, dapprima nuda, poi sormontata dai due tegumenti continua ad accrescere col suo apice, prolungandosi in un collo, che riempie fino all'apice il canale micropilare (Tav. XI, fig. 14, Tav. XII, fig. 13), il quale nella maggior parte degli altri ovoli resta più o meno vuoto, cioè un vero canale.

I suoi elementi si mantengono a lungo uniformi, poligonali dappertutto; soltanto si fanno più piccoli, fusiformi intorno al sacco embrionale (Tav. XI, fig. 10, Tav. XII, fig. 17, 18.*N*.). Questa differenza tra la massa periferica cellulare della nucella e gli strati circostanti al sacco diventano anche più marcati, quando il sacco embrionale è perfettamente sviluppato.

La nucella presenta un rivestimento di cutina sulla superficie delle cellule superficiali, anche di quelle che sono in contatto col tegumento interno. Anche le sue cellule assumono gli ingrossamenti reticolati, notati già in quelle dei tegumenti.

Al disotto del sacco embrionale la nucella continua senza interruzione di tessuto coll'apparato calaziale, limitato inferiormente dalla calotta concava a cucchiaio, formata dalla massa di tracheidi brevi e fusiformi, e tutt'all'ingiro dalla sporgenza circolare a guisa di cornice fatta dal piede del tegumento interno; al disotto della quale nella porzione volta verso il rafe gira una specie di canaletto (Tav. XIII, fig. 24. *B.spr.a.b*.).

Apparato calaziale. — Dal piano trasversale, che passa al disotto della base del sacco, fino a ridosso del cucchiaio a tracheidi gli elementi dell'apparato calaziale diminuiscono gradatamente in volume, finchè a ridosso delle tracheidi diventano minutissimi (Tav. XIII, fig. 24.*B.cz.*).

Convien notare che tutto l'apparato calaziale insieme al tegumento esterno, che lo riveste, non è disposto trasversalmente ad angolo retto coll'asse verticale geometrico dell'ovolo, bensì è collocato obliquamente a quest'ultimo, formando un angolo di 45° circa dall'alto e dal lato del rafe al basso e verso il lato opposto al rafe (Tav. XII, fig. 13, XIII, fig. 24.*B*, XIV, fig. 24.*A*).

Ulteriore sviluppo del sacco embrionale. — Nell'ovolo giovane tanto le cellule dei tegumenti quanto quelle della nucella sono ripiene di minute granulazioni d'amido.

Il sacco embrionale, quando per le continuate segmentazioni della calotta e del tessuto nucellare sovrapposto ha raggiunto la porzione centrale della nucella stessa (che a quest'ora ha già la forma di fiasco), ha una figura elittica (Tav. XI, fig. 10*se*).

In seguito continua ad allungarsi senza allargarsi in proporzione. Vi si scorge un nucleo rotondo ed un nucleolo ben definito (Tav. XII, fig. 17*nu.*). Nel plasma circostante si vedono due o tre vacuoli. L'allungamento continua, e a un tempo s'allarga un poco alle due estremità, cosicchè la porzione mediana rimane più stretta.

Durante questa fase abbiamo osservato il nucleo primitivo dividersi in due: uno si porta all'estremità superiore, l'altro all'estremità inferiore del sacco (Tav. XII, fig. 18).

Più tardi abbiamo potuto vedere nuovamente dividersi in due tanto il nucleo superiore che l'inferiore (Tav. XII, fig. 19).

È sempre assai difficile in grazia della lunghezza, della tenuità e dell'andamento sinuoso del sacco, ottenere sezioni longitudinali, che lo comprendano intieramente. D'altra parte la densità del plasma, la figura fusiforme delle cellule della nucella contornanti il sacco impediscono la visione nitida delle fasi di segmentazione del nucleo pri-

mordiale del sacco. Tuttavia noi, servendoci di sezioni in serie, abbiamo potuto scorgere l'ulteriore segmentazione in quattro dei due nuclei superiori ed inferiori, come accade normalmente, e quindi anche la formazione delle antipode, ben presto evanescenti. È però da notare che i diversi nuclei provenienti dalla segmentazione del nucleo primitivo del sacco, ed avvolti in un denso plasma, lasciano scorgere molto difficilmente la sostanza nucleare, anche trattandoli colle sostanze coloranti (metilverde all'acido acetico, saffranina, ematossilina ecc.), mentre che il nucleolo rimane sempre molto appariscente.

Più volte invece abbiamo potuto distinguere nella tetrade superiore la cellula uovo e le due sinergidi, e scendere il quarto nucleo per unirsi al nucleo residuo della tetrade inferiore, e fondersi insieme per la generazione del nucleo secondario del sacco embrionale (Tav. XII, fig. 20*A*, 20*B*).

Arrivato a questo stadio il sacco ha una forma allungatissima, allargata alle due estremità, specialmente l'inferiore, gradatamente ristretta verso il mezzo. La superiore arriva alla base del collo della nucella; l'inferiore raggiunge quasi il livello del piede del tegumento interno (Tav. XII, fig. 13, 20*c*).

In alcuni preparati abbiamo potuto osservare la penetrazione del budello pollinico attraverso il tessuto della nucella, e dentro il sacco embrionale tramezzo alle due sinergidi posarsi a ridosso della cellula ovo. Non ci è riuscito vedere gli intimi fenomeni della fecondazione. (Tav. XII, fig. 21*tp*). Avvenuta la fecondazione, le due sinergidi diventano granulari; i loro nuclei scompaiono. Così pure si scompone la sostanza nucleare del nucleo del sacco: perdura per qualche tempo ancora il grosso nucleolo, che poi a sua volta svanisce. Non ha quindi luogo nessun principio di formazione di endosperma.

È da notarsi che nella cellula ovo fecondata si può scorgere evidentemente dell'amido, trattando il preparato colla tintura di jodio; amido che persiste nelle due cellule generate dalla prima segmentazione, fatto rilevato anche da TREUB (1) (Tav. XII, fig. 21*o*, 22*a*).

---

(1) *Note sur l'embryogénie de quelques Orchidées.* Verhandl. d. K. Akad. van Wetenschappen. Amsterdam, 1879.

Proembione. — Avvenuta la fecondazione la cellula ovo si divide in due con sipario trasversale (Tav. XII, fig. 22*a*). Di queste la superiore subisce una nuova segmentazione trasversale, d'onde due cellule generatrici del sospensore (Tav. XII, fig. 22*b*). L'inferiore è la vera generatrice dell' embrione. Essa subisce nuove segmentazioni trasversali parallele alla prima (Tav. XII, fig. 22*c*); e quindi ben tosto altre ancora verticali in diversi sensi (Tav. XII, fig. 22*d*). Ne risulta un corpo cilindroide arrotondato in basso, costituito di elementi di forma press' a poco cubica.

Sospensore. — Contemporaneamente le due cellule del sospensore man mano si allungano rapidamente, e si dividono irregolarmente con segmenti verticali, trasversali ed obliqui generando un cordone di poche cellule allungate-sub-rettangolari, amplissime (Tav. XII, fig. 22*e.f.sps*). Con questo procedimento di rapido sviluppo il sospensore spinge innanzi a sè il rudimento embrionale, riempie il sacco, il quale va dissolvendosi, e invade il tessuto della nucella, che man man diffluisce sotto la sua pressione (Tav. XIII, fig. 23.*B.N.*).

Già fino da questi primi stadii, coi soliti trattamenti (l' acqua di Javelle e quindi clorojoduro di zinco), possiamo scorgere delle notevoli punteggiature nelle pareti delle cellule del sospensore.

Embrione. — L' embrione arriva così a toccare la porzione inferiore della nucella. La quale in questa fase è ridotta ad un cuscinetto meristematico; limitato inferiormente dall' espansione a cucchiajo delle tracheidi calaziali, superiormente da una superficie lievemente convessa, che arriva al livello del cercine o piede del tegumento interno. Chiamiamo *cuscinetto nucellare* questa residua massa della nucella (Tav. XIII, fig. 24.*B*, Tav. XIV, fig. 24.*ACN*). I suoi elementi sono molto voluminosi alla superficie superiore, ma man mano impiccioliscono assai a ridosso delle tracheidi calaziali. Sotto la pressione del sospensore e dell' embrione, che vanno discendendo, gli elementi nucellari si allungano, si deformano, si fanno diffluenti.

Quando l' embrione ancora rudimentale (di forma conica, colla punta

arrotondata in basso) tocca la superficie curva superiore del cuscinetto nucellare, si arresta temporariamente (Tav. XIV, fig. 24. *A. Emb.*).

Cuffia del sospensore. — Il sospensore invece seguita ad allungarsi molto rapidamente; e però comincia a torcersi ed a formare delle anse mesenteriformi. Quindi con una grande falda duplicata pende giù dal lato rafe, e foggiandosi a guisa di cuneo, s'interpone tra il tegumento interno, il cuscinetto e l'embrione. Il quale vien così sospinto coll'altra faccia contro la superficie opposta al rafe del tegumento interno, e vi si mantiene quasi ritto sulla sua punta, che sola poggia sull'angolo interno del cuscinetto (Tav. XIV, fig. 24.*A*).

Progredendo di questo passo il sospensore finisce col formare una specie di cuffia, quasi un arillo, che ricopre l'embrione su tutta la faccia rivolta verso il rafe (1). Le sue cellule si gonfiano di plasma (colla saffranina si colorano assai più intensamente delle altre), e si allungano prevalentemente nel senso verticale alla superficie del cuscinetto (Tav. XIV, fig. 24.*A*, 25.*A*).

Cellule assorbenti. — Dalla posizione e dai rapporti, che assume questo strato, dalla sua struttura e dalle fasi sue ulteriori, si può ragionevolmente indurre, che le sue cellule sono *veri organi assorbenti* del materiale albuminoide, che riempie gli elementi del tessuto del cuscinetto, per trasmetterli all'embrione in via di continuo accrescimento (Tav. XIII, fig. 24.*B.assb*, Tav. XIV, fig. 24.*A*, 25.*A*, 25.*B.assb*).

Man mano infatti che l'embrione ingrandisce, il merenchima del cuscinetto va scomparendo, non residuandone che pochi elementi formanti uno straterello sopranumerario del tegumento interno dell'embrione dal lato del rafe (2) commisti ad alcuni altri rimanenti dello strato assorbente del sospensore, e che rivedremo nel seme (Tav. XIV, fig. 25.*B.assb*, Tav. XV, fig. 35*assb*.

È a notare che quella superficie dell'embrione che si trova in con-

---

(1) V. HOFMEISTER, *Embryobild. d. Phanerog.* in Pringsheim's Jahrb., I Bd., 1858.

(2) HOFMEISTER, *(Pringsheim's Jahrbücher.* I, p. 108, 121) fece già conoscere

tatto colle cellule assorbenti è deficiente di cuticola; la quale invece riveste il resto della sua superficie.

Arrivato a questa fase la configurazione conica dell'embrione colla base in alto si è notevolmente cambiata.

Dal lato antirafeale la sua superficie è accresciuta considerevolmente, e si è fatta convessa. Dal lato del rafe invece l'accrescimento si fa in modo irregolare. E qui dobbiamo distinguere la porzione dell'embrione che poggia sul cuscinetto, da quella, che si addossa al tegumento interno. Amendue sono leggermente concave; ma tra l'una e l'altra la massa carnosa dell'embrione sviluppa una gobba arrotondata, che aumenta d'assai il suo diametro trasversale (Tav. XIV, fig. 25.*A.gb*). Le due superfici concave fanno tra loro un angolo ottuso, che ha il vertice nella massima sporgenza della gobba intermedia.

È da notare che, in grazia del prevalente accrescimento della superficie antirafeale dell'embrione, la adiacente superficie concava calaziale, già abbastanza inclinata anche nell'ovolo, si va inclinando sempre più, tendendo ad allargare l'angolo, che fa coll'altra superficie, che s'appoggia sul tegumento interno rafeale. Si aggiunga che questa superficie calaziale, appoggiata sulle cellule assorbenti del sospensore, ha uno sviluppo prevalentissimo sull'altra superficie concava superiore rafeale. E così a poco poco questo accrescimento esagerato della superficie calaziale e della gobba sovrastante è tale, che tutte e due assieme si rialzano parallelamente alla superficie rafeale del tegumento interno, formano insieme una sola faccia convessa, la quale nel seme diventerà la faccia calaziale, ed è costituita quasi tutta da quella superficie dell'embrione, che in origine posava sul cuscinetto calaziale (Tav. XIV, fig. 26.*A.B.C.D*).

La vera superficie dell'embrione, che in origine si addossava alla

---

che nelle *Ribesiacee* e nel *Tropaeolum* il sospensore manda due aggetti, uno tra l'ovario e l'ovolo, l'altro entro il tessuto della placenta, dove funzionano come organi assorbenti. — Treub, (*Embryogénie de quelques Orchidées*, Verhand. d. K. Akad. van Wetenschappen, Amsterdam, 1879) ha pure rilevato i filamenti succhiatori analoghi ai precedenti, che escono dal micropilo per accollarsi ai funicolo ed alla placenta.

superficie rafeale dell'ovolo, per difetto di accrescimento è limitata così ad una piccola porzione dell'apice radicoforo dell'embrione nel seme maturo, come si vedrà in appresso.

Quella porzione, che nell'embrione rudimentale, di forma conica, è attaccata direttamente al sospensore, non ingrossa di conserva colle due superfici della massa sottostante, ma soltanto si allunga un poco, attenuandosi all'apice; cosicchè, già in uno stadio non troppo avanzato di sviluppo, invece di costituire la base del cono embrionale (Tav. XIV, fig. 24.*A*), come nel suo rudimento, diventa l'apice di un cono irregolarissimo (Tav. XIV, fig. 26.*B.C.D*), e darà luogo finalmente al corpo radicoforo dell'embrione. Al disotto del quale nasce la gemmula rivolta precisamente verso il vero rafe, ridotto nel seme a minime proporzioni, in confronto colla superficie calaziale (Tav. XIV, fig. 27*g*).

Il primo accenno alla formazione della gemmula apparisce per tempo, quando la configurazione dell'embrione è assai imperfetta, ma è già però ben designato l'ingrossamento suo mediano trasversale. Essa ha la forma di un tubercoletto arrotondato (Tav. XIV, fig. 26.*B.C.g*).

Al disopra di esso, ma posteriormente al suo apparire, sporge un tenue orliccio, che poi man mano andrà crescendo in prevalenza sul tubercolo gemmulare e finirà col ricoprirlo (Tav. XIV, fig. 26.*C.D*): è il cosidetto *piccolo coltiledone* degli autori, e che noi a preferenza crederemmo omologo al coleoptile del grosso e grande cotiledone (come nelle Monocotiledoni), che sarebbe formato dal resto della massa embrionale, salvo l'estremità radicofora (v. infine).

Dall'ispezione delle nostre figure si rileva ben tosto l'erroneità di quelle di Barneoud (1) sulla genesi dell'embrione della *Trapa*, che certamente sono più supposte che copiate dal vero.

L'estremità radicofora dell'embrione si attacca direttamente al sospensore mediante cellule cubiche e poligonali, più brevi assai di quelle del sospensore, un po più ampie di quelle dell'embrione stesso

---

(1) *Mém. sur l'Anat. et l'organog. du Trapa natans.*, Ann. Sc. nat. 1848, III^e sér., 9, tav. 15, fig. 20, 21, 22, 23, 24.

(Tav. XV, fig. 28*am*). Giammai vi si osserva traccia di formazione anche rudimentale di pileoriza. Nelle cellule d'attacco v'ha abbondanza d'amido, materiale che manca affatto nelle lunghe cellule del sospensore.

Nell'embrione si rileva ben presto uno strato epidermico ben marcato (Tav. XV, fig. 28*ep*). La sua massa parenchimatosa consta di elementi poligonali ampii, che però verso il suo asse si ristringono e si allungano, assumendo il carattere di cellule procambiali (Tav. XV, fig. 28*pr*). Esse precedono le prime tracheidi dell'embrione; che si appalesano ben presto, già prima che questa abbia raggiunto metà del suo volume a maturanza normale.

Come già si disse uno solo dei due ovoli è fecondato e diventa seme. L'altro non va più in la della fase ovulare. Noi abbiamo aperto moltissimi frutti, ma non ci fu mai dato rinvenire, non che il rudimento di un secondo seme, neppure le prime fasi della formazione di un pro-embrione nell'altro ovolo, che pure sarebbero facili a riconoscere dal lungo e caratteristico sospensore.

Anche il sipario placentifero, in grazia del rapido ingrandimento dell'unico ovolo fecondato, e della loggia dove si innicchia, si atrofizza ben presto. Di esso però, come dell'ovolo abortito, troviamo sempre i resti anche nel seme maturissimo (Tav. XV, fig. 29*s*, 33*s*).

Fioritura. — La fioritura della *Trapa natans* nei nostri paesi comincia nella seconda metà di giugno, e continua fin quasi a tutto luglio. La struttura del pistillo e dei nettarii aperti ci conduce subito all'induzione, che la fecondazione debba effettuarsi coll'intervento degli insetti.

Riuscite vane le nostre prime ricerche in epoca forse troppo precoce, il Prof. Mattirolo, coadiuvato dal D.r Ferrero e dal D.r Buscalioni, scoperse con piena evidenza, che la fecondazione ha luogo per opera di un emittero allo stato di larva, la *Mesovelia furcata* Muls. et Rey. (1), che galeggia sulle acque tranquille del laghetto di Candia (Canavese, prov. di Torino). Questa larva fu da noi frequenti volte veduta entro la corolla dei fiori conservati in alcool. Il frutto matura in ottobre.

---

(1) La determinazione ci fu favorita dal Prof. Gestro di Genova.

Descrizione del seme maturo. — Il seme maturo, spoglio del duro pericarpio, ma rivestito de' suoi tegumenti, ha una forma irregolare, difficile a descriversi a parole. Se si esportano l'estremità radicofora e il breve asse ipocotile, la grande massa embrionale, ritenuta come il grande cotiledone, si potrebbe considerare come un corpo formato da due piramidi triangolari assai depresse e sovrapposte reciprocamente per la base comune, figurata da un triangolo isoscele. Naturalmente angoli e spigoli sono arrotondati, e affatto irregolari; come anche le facce (Tav. XV, fig. 30).

Uno dei suoi diametri trasversali è lungo almeno il doppio dell'altro, s'intende presi nella loro massima grandezza. Ha due grandi facce; ciascuna formata dall'insieme delle tre facce triangolari delle rispettive due piramidi depresse e sovrapposte.

Se si pratica una sezione longitudinale mediana, che passi attraverso le corna superiori del frutto, parallela alle due grandi facce, si ottengono la fig. 29 e la fig. 33, Tav. XV. Se invece si pratica una sezione mediana perpendicolare alla precedente, e che passi attraverso le corna inferiori del frutto, si ha la fig. 32, Tav. XIV.

L'estremità radicofora, direttamente continuata coll'asse ipocotile, che contiene la gemmetta, rivestita dei tegumenti costituisce un'appendice conico-cilindrica impiantata verticalmente nel mezzo del lato più breve comune alle basi delle due facce sovrapposte delle due piramidi depresse. Questa appendice coi suoi grossi tegumenti, col funicolo ombilicale e coi residui del sipario placentifero dell'ovario e dell'ovolo abortito, forma un tampone, il quale riempie quella piccola porzione fortemente indurita e lignificata del frutto, la quale deriva dal cupolino superiore, libero, dell'ovario, contornato dal disco pure sclerotizzato e quasi eburneo.

Di questo cupolino nel frutto maturo residuano i fasci vascolari sclerotizzati, trasformati in una corona di setole rigide, che chiudono l'apertura del frutto, d'onde uscirà l'estremità radicofora nella germinazione (Tav. XV, fig. 31*cu*).

Non di rado, sopratutto nei semi ancora giovani, il profilo delle due grandi facce tende a farsi romboidale; poichè il lato basale del

triangolo isoscele inclina a spezzarsi in due, i quali si rialzano e si prolungano nell'asse ipocotile e nell'estremità radicofora, l'apice della quale costituisce uno dei vertici acuti dal rombo (Tav. XV, fig. 29, 30).

Le due grandi facce del seme maturo sono nettamente distinte l'una dall'altra per il colore. L'una che chiameremo *calaziale*, perchè, come si disse, deriva tutta dalla evoluzione della superficie calaziale dell'ovolo, ha un color bruno-cupo-suberaceo, che si continua in alto su tutto il tampone, e finisce lateralmente sui margini con un orlo netto. Il quale è anche il limite dell'altra faccia che chiameremo *controcalaziale*, ed ha colore più pallido tendente al roseo-carnicino.

La faccia calaziale è percorsa in senso verticale, cominciando poco sopra la base d'inserzione del turacciolo, da un solco ben marcato (Tav. XV, fig. 30*sh*), il quale scende giù, seguendo press'apoco una linea mediana, e s'interpone tra le due gobbe più o meno arrotondate, poste quasi nel mezzo della faccia stessa (Tav. XV, fig. 30*gb*). Sull'altra faccia anticalaziale si rileva pure un solco, che fa quasi simmetria col precedente, col quale anzi si continua allato dell'inserzione dell'asse ipocotile, e com'esso scende giù tramezzo a due altre gobbe. È naturale che il piano trasversale di massimo spessore del seme passi attraverso alle gobbe delle due facce opposte.

Altre solcature più o meno accentuate si possono riscontrare lungo i margini, disegnanti quasi i limiti tra le due facce. Ma queste non sono costanti nel lor andamento, e non sempre reperibili. Le solcature provengono da ciò, che il seme nel suo sviluppo s'addatta contro i cordoni sclerenchimatosi delle pareti del frutto, ricevendone l'impronta.

I due speroni. — Come già si disse, la faccia calaziale è dovuta tutta allo sviluppo della superficie del calazio ovulare, che impedisce quello della superficie nucellare-rafeale, ben limitata da quel cercine sporgente, già indicato nell'ovolo sotto il nome di *sperone* o *piede* (Tav. XIV, fig. 24.*A*) e che, con una sezione longitudinale mediana del seme, si rileva in basso poco sopra l'angolo inferiore, in alto appena sotto la base dell'appendice radicofora (Tav. XV, fig. 32, 35*spa*, *spb*).

I tegumenti in generale. — I tegumenti sono due, come nell'ovolo, e si mantengono sempre abbastanza distinti anche nel seme per quanto siano saldati l'uno coll'altro. Per ben descriverli convien dare una delimitazione della figura dell'embrione, onde stabilire i reciproci rapporti.

La conformazione dell'embrione corrisponde a quella stessa del seme, salvo nella porzione compresa nel turacciolo. L'asse ipocotile radicoforo si inserisce ad angolo retto e in una specie di nicchia sul lato più breve del profilo della faccia grande triangolare del grosso cotiledone (Tav. XV, fig. 32, 33*hy*), il quale quindi s'allarga quivi a guisa di due larghe spalle.

I due tegumenti in questa porzione del turacciolo ingrossano notevolmente, riuniti in una sola massa, che ricopre l'asse ipocotile a guisa di un ditale, e si induplicano entro il solco che attraversa le due facce per il lungo, passando rasente la base dell'asse ipocotile radicoforo (Tav. XV, fig. 33*dprs*).

Il tegumento esterno, di spessore venti volte in complesso più grosso dell'interno (Tav. XI, fig. 15), copre tutto l'embrione. Il tegumento interno invece copre tutto l'asse ipocotile radicoforo, le due spalle del grande cotiledone e tutta la faccia anticalaziale, ma termina col *cercine* o *sperone* o *piede* (Tav. XV, fig. 32, 35*spa*, *spb*), che a sua volta è anche il limite della faccia calaziale, come già si disse.

Con una sezione longitudinale mediana perpendicolare alle grandi facce del seme, noi possiamo mettere in evidenza i limiti dei due tegumenti (Tav. XV, fig. 35).

Tegumento esterno. — Il tegumento esterno del seme deriva direttamente dal tegumento esterno dell'ovolo, e dalla trasformazione dei suoi elementi parenchimatosi e vascolari. Le cellule parenchimatose si trasformano notevolmente: nel seme maturo ingrandiscono assai, si fanno vescicolari, si allungano e diventano sinuose a guisa di budella gonfie e chiuse; si ravvolgono reciprocamente intricandosi, mantenendo però sempre una debole aderenza reciproca: chiamiamo il loro contesto *tessuto sacciforme* (Tav. XVII, fig. 36, *Tav.* XVI, fig. 37*scf*). La gran-

dezza loro e un pochino la configurazione variano. In tutta quella porzione del tegumento, che entra a costituire il turacciolo, sono amplissime, e tendono ad arrotondarsi. Decrescono di volume e si vanno allungando entro tutta quella porzione che contorna le spalle del grande cotiledone (Tav. XVII, fig. 36), e che scende giù all' esterno del fascio vascolare (Tav. XVI, fig. 37). La loro parete interna si riveste ben presto di ingrossamenti o trabecole disposte a spirale semplice, talora anche biforcata. Tutt'assieme queste cellule sacciformi rammentano le cellule acquifere con ingrossamenti spirali degli *Sphagnum*, salvo s'intende le perforazioni di queste ultime, che mancano affatto nelle sacciformi.

Questi elementi, quando mostrano le tracce delle trabecole spirali, appaiono costituiti di pura cellulosi, poichè coi soliti reativi si colorano in bleu col clorojoduro di zinco tanto le pareti come le spire. Man mano però vanno invecchiando cominciano a lignificarsi; e colle reazioni della floro-glucina le pareti diventano rosee, mentre le spire si mantengono incolore. Invece col cloroioduro di zinco le spire diventano intensamente cerulee, le pareti appena brunicce. A maturanza poi del seme la differenza delle due colorazioni si mantiene spiccatissima.

Il tessuto sacciforme nella porzione che entra a formare il tampone, è percorso nel suo mezzo longitudinalmente dal fascio vascolare del funicolo e del rafe, che poi scende giù diramandosi ampiamente su tutta la faccia calaziale (Tav. XVII, fig. 38). Ma mentre entro la porzione del tampone il tessuto sacciforme circonda tutto il fascio vascolare, quando arriva in corrispondenza al punto più alto del cercine o sperone del tegumento interno, e quindi della vera faccia calaziale (alla quale manca il tegumento interno), il tessuto sacciforme continua soltanto all' esterno della diramazione del fascio vascolare; prosiegue invece tutto all'ingiro del tampone e della faccia anticalaziale del grande cotiledone, sovrapponendosi direttamente al tegumento interno.

Tutti gli elementi del tessuto sacciforme sono zeppi di amido.

Sulla faccia calaziale quegli strati del tegumento esterno, che s'interpongono tra la massa embrionale e il piano di diramazione calaziale del fascio vascolare, non sono costituiti di cellule sacciformi, bensi

di cellule parenchimatose poligonali (Tav. XV, fig. 35, Tav. XVI, fig. 37*zg*).

Questo parenchima, trattato col jodio e l'acido solforico e col cloro-ioduro di zinco, diventa giallo traente al dorato; giallo coll'acqua di Javelle; giallo pallido colla potassa; rosso col bicromato di potassa; verde cupo coll'acetato e cloruro ferrico: tutte reazioni indicanti la presenza del tannino, reazioni che scompaiono macerando a lungo il tessuto in una soluzione di potassa. In conseguenza di che le pareti cellulari si scolorano quasi del tutto, e non danno nè la reazione della cellulosi nè quella della lignina; ma resistono ancora benissimo all'azione dell'acido solforico e dell'acido cromico, mentre i tessuti adiacenti in presenza di questi reativi si disciolgono interamente.

Abbiamo qui dunque un tessuto manifestamente tannifero, con pareti suberificate o cutinizzate. È però curioso che non tutti gli strati di questo parenchima, morfologicamente omogeneo, siano tanniferi e cutinizzati. I suoi due strati più interni a ridosso dell'embrione non manifestano contenuto tannico, e le pareti, previo lungo trattamento colla potassa, danno la reazione bleu della cellulosi e sono manifestamente trabecolate (Tav. XVI, fig. 37*cb*).

Fascio vascolare del rafe e del calazio. — Il funicolo ombilicale del seme è appena accennato. Il fascio vascolare scende giù obliquamente tramezzo al tessuto sacciforme, che s'interpone tra esso e l'asse ipocotile radicoforo; e divergendo obliquamente in basso arriva al livello dello sperone o piede del tegumento interno, appena sotto la spalla del grande cotiledone (Tav. XV, fig. 35*spa*). Questo tratto designa il *rafe del seme.*

Da questo punto il fascio seguita in giù senza interruzione fino appena oltre la sporgenza inferiore dello sperone o piede del tegumento interno (Tav. XV, fig. 35*spb*); fa parte integrante del tegumento, che ricopre la faccia calaziale dell'embrione, interponendosi tra il tessuto sacciforme, che lo ricopre all'esterno, e il tessuto tannifero che gli sta all'interno (Tav. XV, fig. 35*zg*).

Questo fascio vascolare consta di numerose tracheidi e di alcune

trachee svolgibili accompagnate da tubi cribrosi, messi in evidenza col bleu d'anilina, e da cellule cambiformi (Tav. XVI, fig. 34.*A*, 37*t.c*). È a tipo bicollaterale. Però dal lato interno verso l'embrione gli elementi del libro sono scarsi, tutti poi sono brevi, poco appariscenti.

La massa degli elementi di legno e di libro si mantiene unita in un cordone entro tutto il rafe; ma poi su tutta la faccia calaziale si sbranca in un fitto ventaglio di numerosissimi rami e ramuscoletti (Tav. XVII, fig. 38). È naturale che gradatamente lungo le successive e sempre più tenui diramazioni il numero degli elementi componenti il fascio vada sempre più diminuendo.

Cellule residue del cuscinetto calaziale e assorbenti del sospensore. — Fra la superficie calaziale del tegumento esterno e l'epidermide dell'embrione si trovano innicchiati due strati irregolari di cellule arrotondate, intramezzate di alcune elittiche assai più grandi, a pareti uniformemente ingrossate, poco agglutinate fra loro e coi tessuti adiacenti (Tav. XV, fig. 35, Tav. XVI, fig. 37*ca*, Tav. V, fig. 25.*B. assb*). Trattate colla floroglucina e coll'acido cloro idrico restano incolore; col clorojoduro di zinco la loro parete diventa bleu, il contenuto protoplasmatico giallo. Si tratta dunque di cellule non lignificate, a parete ingrossata tutta di cellulosi.

Nel frutto ancor giovane queste cellule, ancora non adese l'una all'altra, lasciano scorgere il nucleo, il quale poi più tardi scompare affatto, lasciando soltanto dei residui di protoplasma.

Tenendo dietro alla loro genesi e successiva morfosi, si può agevolmente riconoscere, che queste cellule sono le residue del cuscinetto calaziale per la maggior parte, intramezzate da alcune, le più grandi, di forma elittica, provenienti dalle assorbenti del sospensore. Il che è anche evidentemente dimostrato dalla loro posizione sulla faccia calaziale, limitata dal cercine o sperone del tegumento interno, libere tra il tegumento esterno e l'epidermide dell'embrione, senza nessuna continuità nè con questo nè con quello.

Tegumento interno. — Il tegumento interno è estremamente più

sottile dell'esterno, e quantunque i suoi elementi siano profondamente modificati, si possono seguire in tutte le loro evoluzioni, incominciando dall'ovolo fino al seme maturo; tenendo dietro anche agli spostamenti subiti in grazia dello sviluppo prevalente del calazio, che nel seme, come si è veduto, accresce di tanto da costituire da solo una delle sue faccie, la calaziale.

Il tegumento interno dunque, lasciando libera tutta la faccia calaziale, comincia da quell'orliccio sporgente a guisa di piede, che nell'ovolo segna l'inserzione del tegumento stesso sopra il calazio (Tav. XV, fig. 35*sp.b*, Tav. XII, fig. 13); ricopre tutta la faccia contro-calaziale del seme, e la spalla corrispondente dell'embrione. Dall'altra parte ricopre la spalla sovrastante al limite superiore (piede) dell'orliccio sopradetto (Tav. XV, fig. 35*sp.a*). Tutt'assieme poi forma come un astuccio a dito di guanto intorno all'asse ipocotile radicoforo.

Sopra tutta questa superficie complessiva il tegumento interno si mantiene sottile e ben aderente all'epidermide embrionale.

Arrivato sulla punta dell'asse radicoforo, lo ricopre interamente col più interno dei suoi strati. Col più esterno continua in alto, ingrossando gradatamente tutt'intorno al residuo della nucella, mantenendosi distinto fino all'apice, dove conserva la forma de' suoi elementi quali erano nell'ovolo, senza mai confondersi con quelli del tessuto sacciforme del tegumento esterno (Tav. XV, fig. 35*ti*[1]).

Il tegumento interno in tutta quella porzione, che riveste l'embrione, consta di due strati molto diversi: uno interno, che chiamiamo *tessellare* costituito da un solo piano di cellule (salvo intorno all'asse radicoforo) (Tav. XVI, fig. 34.*A.tess*, Tav. XVII, fig. 36*tess*): l'altro esterno, che diremo *a tracheidi*. Il quale ultimo su tutta la faccia controcalaziale si mantiene semplice, di un solo piano di cellule o quasi (Tav. XVI, fig. 40*trc*); ma poi al disopra delle spalle e tutto lungo l'asse ipocotile assume due, tre, ed anche quattro piani di tracheidi (Tav. XVII, fig. 41, Tav. XVI, fig. 34.*A*, Tav. XVII, fig. 36*trc*).

Incominciando dalla punta dell'asse ipocotile radicoforo e procedendo in su, tutto il tegumento interno si va ingrossando, come fa nell'ovolo (Tav. XV, fig. 35*ti*), e vi si divide non più in due, ma in

tre strati. Uno esterno (Tav. XV, fig. 35*ti*[1], Tav. XVII, fig. 42*ti*[1]) che sale ingrossando gradatamente fino all'apice, ravvolgendo il residuo della nucella, e chiudendo il micropilo (Tav. XV, fig. 35.*N*): esso conserva press'apoco la forma degli elementi che aveva nell'ovolo. Il secondo strato è in continuazione collo strato a tracheidi (che cessa come tale appena sotto l'asse ipocotile radicoforo), ma assume tutt'altra struttura. I suoi elementi si allargano diventano parenchimâtosi, le pareti cellulari si fanno suberacee (1); il cavo si riempie di tannino: al disopra dell'asse ipocotile si adossano in una massa sola, che forma un vero *turacciolo tannifero*, interposto tra il residuo della nucella che gli sta sopra, lo strato precedente, che lo ricinge all'esterno, e lo strato tessellare che gli sta sotto (Tav. XV, fig. 35*ti*[2], Tav. XVII, fig. 42[2]). Il quale forma il terzo degli strati sopra enumerati al disopra della punta dell'asse radicoforo e del residuo del sospensore, che ancora si può rilevare (Tav. XV, fig. 35*sps*).

Il turacciolo suberaceo-tannifero anzidetto è una produzione posteriore alla formazione dell'embrione, dovuta âlla moltiplicazione di un tratto di cellule del tegumento interno, tutta in senso concentrico verso l'asse del seme, al disopra dell'embrione, in modo da isolarlo affatto dal residuo della nucella, lasciando però una traccia o linea d'incontro delle cellule fra di loro, a guisa di un pseudo-canale micropilare (Tav. XVII, fig. 42*cm*) (2).

Tessuto tessellare. — Il tessuto tessellare consta di elementi a pareti sottilissime, sub-prismatico-rettangolari, col massimo diametro

---

(1) Resistono all'acido solforico anche dopo 24 ore di macerazione.

(2) Può darsi che il tannino, che in quantità assai maggiore che gli altri tessuti inquina questo turacciolo, sia destinato ad impedire l'entrata dell'acqua a ridosso della mandorla embrionale durante la sua quiescenza invernale, e quindi ad impedirne la sua corruzione. Anche TSCHIRCH (*Phys. Studien über die Samen* etc. in Ann. du Jardin de Buitenzorg IX 1891) ammette che un turacciolo consimile, allo scopo di impedire l'ingresso dell'acqua e delle muffe nell'embrione, funzioni nei semi di *Elettaria*, *Maranta*, *Phrynium*, *Tachyphrynium*, *Musa*, *Heliconia*, *Strelitzia*, *Typha*, *Potamogeton*, *Pistia*, *Lemna*, *Commelina*, *Tradescantia*. Nei semi in condizioni analoghi ai precedenti altri processi provvedono agli stessi scopi.

allungato 4-5 volte più degli altri, e parallelo alla superficie del tegumento. Sono disposti e intrecciati fra loro in tutti i sensi; cosicchè, veduti sopra la faccia superficiale del tessuto, rammentano le trabecole prismatiche di un pavimento in legno, connesse esattamente fra loro, ma senz'ordine e senza disegno (Tav. XV, fig. 34.*B*, 40*less*). Le sue cellule contengono ancora i residui dei nuclei.

Il tessuto tessellare in tutta la porzione, che ricopre l'asse ipocotile radicoforo e le due spalle dell'embrione, è rivestito di una grossa cuticola, e in tutto questo tratto è imbevuto di tannino. (Tav. XVII, fig. 41*less*). Rimosso il quale, se lo si tratta col clorojoduro di zinco, lascia vedere distintamente una parete cellulare bleu, rivestita di una cuticola gialla. Al disotto della spalla sulla faccia anticalaziale, la cuticola non è più percettibile, e il tessuto non dà che la reazione delle cellulosi.

Tessuto a tracheidi. — Il tessuto a tracheidi, che, come si disse, forma lo strato esterno, è costituito da un fitto intreccio di tracheidi fusiformi, contenenti tutte un ingrossamento spirale a passi ravvicinati. Lo spessore di questo tessuto varia a seconda delle parti dell'embrione, che indirettamente ricopre (Tav. XVI, fig. 34.*A.trc*, 40*trc*). Consta di uno strato solo su tutta la faccia contro-calaziale. Ma poi man mano che s'avanza dalle spalle dell'embrione tutto lungo l'asse ipocotile, ne assume due, tre, e anche quattro, fino sotto alla punta di quest'ultimo (Tav. XVII, fig. 43, Tav. XVI, fig. 36*trc*); dove le tracheidi cessano, e sono susseguite senza interruzione, come si disse, dalle cellule del turacciolo micropilare (Tav. XV, fig. 35ti^2, Tav. XVII, fig. 42^2).

Il tessuto a tracheidi non contiene tannino. Nello stato giovanile ci dà evidentemente le reazioni della cellulosi. Ma invecchiando le sue pareti si vanno lignificando, debolmente però; poichè ci danno poco distintamente tanto le reazioni della lignina, quanto quella della cellulosi con gradazioni prevalenti ora verso l'una ora verso l'altra. Le spire invece, che rivestono le pareti, come quelle del tessuto sacciforme, ci danno sempre la reazione bleu della cellulosi.

La mandorla dell' embrione. — La mandorla costituente l'embrione riproduce, come si disse più sopra, le forme del seme, salvo nella porzione dell'asse ipocotile, che è lungo la metà al maximum del tampone ilo-micropilare (formato dal tegumento esterno in gran parte ipertrofizzato, dai residui del tegumento interno, della nucella e del sospensore. V. retro).

L'embrione per la sua struttura anatomica va distinto in due parti: l'*asse ipocotile radicoforo*, colla *gemmula*, e il cosidetto *grande cotiledone.*

Asse ipocotile radicoforo. — L'asse ipocotile ha una forma cilindrico-conica-allungata. Il suo asse non corrisponde all'asse del tampone. In una sezione longitudinale, che passi per il diametro trasversale più piccolo del frutto, e quindi attraversi nel loro mezzo le corna inferiori (Tav. XV, fig. 32, 35), l'asse ipocotile devia verso la faccia anticalaziale; sicchè il suo prolungamento spunterebbe fuori non dal punto centrale del cupolino del frutto (Tav. XV, fig. 31*cu*), ma da un lato nel solco circolare interposto tra il cupolino e l'orliccio del cercine nettarifero fatto lapideo.

Notisi però, che il canale micropilare, occupato dal residuo della nucella arcuato al disopra dell'asse ipocotile, tende a sboccare nel centro del cupolino del frutto, d'onde infatti uscirà l'asse radicoforo nella germinazione (Tav. XV, fig. 31, 35*N*).

Notisi ancora che il piano mediano longitudinale della gemmula non coincide col piano mediano dell'asse ipocotile: cosicchè una sezione mediana longitudinale della gemmula lascia intatto l'apice dell'asse radicoforo (Tav. XV, fig. 33).

Nell'asse ipocotile radicoforo in seme maturo dobbiamo distinguere la *porzione radicofora* al disopra della gemmetta, la *gemmula*, e la porzione *sottostante ipocotile*, che confluisce col grande cotiledone.

Porzione radicofora. — La porzione radicofora superiore alla gemmula è di forma conica, ottusa all'apice (Tav. XVIII, fig. 45.*A.B*). È tutta coperta da uno strato epidermoide a cellule prismatico-rettangolari, rivestite di una grossa cuticola (Tav. XVIII, fig. 45.*B*).

Sul suo vertice, ma più spesso un po lateralmente ad esso, si scorge una areola cicatriziale, formata di circa tre strati di cellule irregolar-poligonali. La cuticola cessa affatto sulla superficie di quest'area. La quale è formata dal residuo delle cellule d'attacco del sospensore: (Tav. XVIII, fig. 45.*B.sps*), ed è assolutamente da escludere ogni traccia di pileoriza, come credette di scorgervi il FLAHAULT (1).

Seguendo l'evoluzione del sospensore si può vedere il suo attacco sull'area anzidetta fino a completa maturanza del seme. Le cellule dell'attacco prendono una colorazione rosso-cupa, più intensa di quella del meristema sottostante, trattando il preparato colla fuchsina, e colla saffranina; in verde più cupo col metilverde; col clorojoduro di zinco diventano gialle, mentre gli altri elementi circostanti diventano bleu (salvo la cuticola). Quest'area d'attacco del sospensore è dunque cuticularizzata.

Il meristema apicale dell'asse *radicoforo* è composto di cellule isodiametriche (Tav. XVIII. fig. 45.*B.map*), nucleate, ricche di grasso, senza tracce di ingrossamenti sulle pareti. Subito sotto comincia il loro differenziamento in un cilindro centrale procambiale e in un protoderma (Tav. XVIII, fig. 45.*B.pr*, *ptd*). Il che ha luogo già nell'embrione, che appena presenta la traccia dell'apofisi gemmulare (Tav. XIV, fig. 26.*C*).

Cilindro centrale. — Il cilindro centrale consta di elementi procambiali non molto allungati, dapprima leggermente fusiformi poi rettangolari (Tav. XVIII, fig. 45.*B.pr*). Dall'apice dell'asse radicoforo scendono giù entro il corpo cotiledonare, dove si sbrancano in molti ramuscoli laterali press'apoco ad angolo retto ed in diversi piani (Tav. XIV, fig. 27, Tav. XV, fig. 29).

Protoderma. — Il protoderma risulta di elementi parenchimatosi poligonali, isodiametrici (Tav. XVIII, fig. 45.*B.ptd*), minuti sotto l'apice del radicoforo, aumentanti man mano di volume verso il corpo del coti-

---

(1) *Ann. Sc. nat.*, VI^me^ Sér., t. 6, p. 138. Non abbiamo bisogno di aggiungere, che qui si tratta dell'asse *radicoforo* dell'embrione, e non della struttura delle radicole secondarie, che spuntano numerosissime sull'asse tanto epi che ipocotile, e che furono già illustrate dal classico studio di REINKE in HANSTEIN'S *Botan. Abhandll.*, III^e^ Heft., Bonn. 1871.

ledone, dove il loro diametro si raddoppia. Quivi l'epidermide comincia a differenziarsi.

Ben presto appena si manifesta la gibbosità laterale della gemmetta, nel meristema, che sta alla sua base, comincia a differenziarsi un altro cordone di cellule procambiali, il quale s'accosta a quelle appena iniziate, che scendono giù dall'apice radicoforo sovrastante, e fanno corpo cogli elementi di quest'ultimo (Tav. XVIII, fig. 44pr^1, pr^2).

Quindi anche la porzione dell'asse radicoforo sovrastante alla gemmetta si va allungando; e il suo meristema apicale funziona per conto proprio, indipendente dalla prosecuzione del cordone al disotto della gemmetta.

Guaina amilifera. — Il cordone procambiale si differenzia ben presto in uno strato periferico di cellule rettangolari un po' schiacciate in senso tangenziale, ripiene d'amido, costituenti una guaina amilifera (Tav. XIX, fig. 46$^{1.2}ga$, 47ga).

Tracheidi. — Il meristema procambiale è un merenchima di cellule allungate, i cui siparii trasversali sono più o meno obliqui. Dapprima uniformi, si differenziano nel seme a maturanza, e lasciano scorgere la formazione di elementi tracheidali in tre o quattro gruppi, irregolarmente disposti press'a poco alla metà del raggio tra l'asse centrale e la guaina amilifera (Tav. XIX, fig. 46^1, 47trc).

Sono elementi per lo più brevi, prismatici, allungati man mano si discende verso il grosso cotiledone, e man mano invecchiano. Portano subito delle trabecole d'ingrossamento, disposte in senso spirale a spire ravvicinate. Da cellula a cellula in senso longitudinale le spire non sono tutte dirette nello stesso senso, e varia anche l'angolo che fanno le spire coll'asse longitudinale delle cellule. Talora in una fila tra l'una cellula e l'altra se ne intercalano due più piccole collaterali l'una all'altra (Tav. XIX, fig. 47trc'). Le cellette merenchimatose intorno a ciascuna tracheide contengono plastidii aleuronici, un nucleo, e minutissimi granuli d'amido, che mancano affatto in tutti gli altri elementi del cilindro centrale.

È a notarsi, che i centri di formazione tracheidali sono due distinti: uno nel meristema al disotto dell'apice radicoforo, l'altro in quello al di dietro della gemmula: formazioni che confluiscono in una sola al disotto della gemmula entro l'asse ipocotile.

Gli elementi del fascio procambiale, che non si convertono in tracheidi, e quindi quelli tanto concentrici quanto eccentrici alle tracheidi stesse, subiscono notevoli modificazioni nelle loro pareti, quantunque meno appariscenti di quelle delle tracheidi.

Le prime cellule sotto il meristema iniziale conservano le pareti lisce, uniformi. Ma poco più sotto le loro pareti appaiono finissimamente striato-trabecolate in senso trasversale (1) (Tav. XIX, fig. 47*str*).

Ben presto in alcuni punti della zona all'esterno delle tracheidi gli elementi procambiali assumono segmenti longitudinali, generando cosi cellule schiacciate in vario senso, ma sempre per il lungo, che possono benissimo essere considerate come elementi del libro (Tav. XIX, fig. 46²*l*).

Non vi abbiamo mai rilevato elementi cribrosi.

Tutte le cellule del cilindro centrale contengono un nucleo e granuli di plasma. Come già si disse, si trovano granuli d'amido soltanto in quelle che stanno nel contorno immediato di ciascuna tracheide.

Protoderma. — Il protoderma risulta di elementi parenchimatosi poligonali isodiametrici minuti sotto l'apice del radicoforo, aumentanti man mano di volume verso il corpo del cotiledone, dove il loro diametro si raddoppia. Quivi l'epidermide comincia a differenziarsi.

Nel protoderma, assai prima che compaiano le tracce delle prime tracheidi, si differenziano un'epidermide ed un periblema (Tav. XVIII, fig. 45.*B.ep*, Tav. XIX, fig. 46¹*ep*, *pl*).

Epidermide. — L'epidermide consta di uno strato solo di cellule rettangolari prismatiche, più lunghe nel senso perpendicolare alla superficie, più piccole di quelle del periblema sottostante già evolute

---

(1) Per mettere in evidenza le striature bisogna trattare il preparato prima coll'acqua di Javelle, quindi col clorojoduro di zinco o col metilverde.

(Tav. XVIII, fig. 45.*B.ep*, Tav. XIX, fig. 46[1]*ep*, *ip*). La cuticola dapprima non è evidente; più tardi si fa notevolmente grossa.

Periblema. — Il periblema è costituito in origine da cellule poligonali, quasi isodiametriche, le quali poi si vanno allungando. Ma appena il loro asse longitudinale abbia raggiunto il doppio dei diametri trasversali, si segmentano tosto trasversalmente. Le pareti superiori ed inferiori dapprima sono piane, ma poi nell'allungamento successivo si arrotondano e si fanno alquanto coniche, impegnandosi cogli apici reciprocamente le une fra le altre (Tav. XVIII, fig. 44*lc*). Questo allungamento e ingranaggio delle estremità coniche si scorge anche meglio nelle cellule del periblema, che stanno sotto la gemmula e fanno parte dell'asse ipocotile.

Le cellule del periblema sono flosciamente connesse. Ma cominciano ben presto a discotarsi in gruppi di 3, 4, 5, 6, in sugli spigoli di comune incontro. Gli spazii intercellulari, che ne derivano, dapprima sono appena avvertibili, poi a poco a poco si allargano, sicchè in una sezione trasversale tutto insieme il tessuto acquista un aspetto stellato, o meglio quelle di un pavimento a mattonelle poligonali, delle quali una mediana per ogni gruppo mancherebbe.

I vani hanno ora 6, ora 5, ora 4, ed anche soli 3 lati (Tav. XIX, fig. 46[1]*pl*). La quale differenza procede da ciò, che gli elementi di questo tessuto lacunare si discostano reciprocamente con poca regolarità.

Le lacune considerate in senso longitudinale hanno una configurazione oblungo-elittica, con una massima ampiezza corrispondente press'apoco al piano mediano trasversale, minima alle due estremità. E siccome i piani di egual larghezza trasversale non si corrispondono tra loro, ne consegue che sopra una data sezione trasversa l'ampiezza delle diverse lacune varia assai dall'una all'altra, come variano il numero dei lati di ciascuna (Tav. XIX, fig. 46[1,2]*pl*).

Le pareti cellulari delle cellule limitanti le lacune non sono lisce. Trattate col clorojoduro di zinco jodato appaiono ingrossate da un grandissimo numero di trabecole, intrecciate fra loro in vario senso, che si colorano in bleu, e lasciano quindi degli spazietti o punteggiature numerosissime trasparenti (Tav. XIX, fig. 46[3]).

Gli elementi del tessuto lacunare diminuiscono d'ampiezza e si fanno più ravvicinati nei quattro o cinque strati sotto l'epidermide; sicchè quivi costituiscono una specie di tessuto ipodermico, con meati scarsi ed assai minuti (Tav. XIX, fig. 46[1]*ip*).

Nel tessuto lacunoso stellato colla tintura di jodio e col carmino al borace si mettono in evidenza, oltre al nucleo, numerosi granuli d'amido, e granulazioni minutissime di plasma (Tav. XIX, fig. 46[3]).

È da avvertire, che negli strati ipodermici i granuli d'amido scompaiono, non restando che quelli di proteina. Notisi ancora, che intorno agli spazii intercellulari si può scorgere sopra ciascuna delle porzioni di parete cellulare, che concorre a limitarlo, uno strato di rivestimento cuticolare (Tav. XIX, fig. 46[3]).

La gemmula. — La gemmula apparisce ben presto nell'embrione in via di formazione, quando esso cioè ha appena il volume di un ventesimo del seme maturo (Tav. XIV, fig. 26.*C*). Essa è sempre rivolta dal lato del rafe (Tav. XIV, fig. 27, Tav. XV, fig. 35). Apparisce come una tenue protuberanza sferoidale, contornata da un orliccio sporgente tutt'all'ingiro. Ben presto i due terzi superiori di quest'orlicchio si fanno prevalenti, scendono giù, formano una specie di squama, che si sovrappone all'orliccio inferiore, e col suo margine anzi si ripiega un poco all'indentro (Tav. XV, fig. 35, Tav. XVIII, fig. 44*sq*), ricoprendo così interamente la gemmula come una perula, che si può benissimo vedere, osservandola di fronte (Tav. XVII, fig. 48[5]).

In questa posizione la fessura d'apertura della squama proteggente ci appare come una linea arcuata colla convessità in basso. Ora tenendo conto soltanto del modo di origine e di formazione di questa squama, si potrebbe già quasi desumere senz'altri argomenti, come essa non rappresenti in nessun modo il secondo cotiledone. Piu avanti tratteremo largamente la quistione.

Al lobulo unico della gemmula ben presto se ne aggiunge un altro al disotto (Tav. XIV, fig. 26.*F*), quindi un terzo al disopra (Tav. XVII, fig. 48[1.2]). A questo punto può dirsi definitivamente costituita da tre lobuli, iniziali di tre assi principali della pianta, uno mediano prominente, un

altro inferiore, il terzo superiore. Proseguendo nello sviluppo, ciascun lobulo mette i proprii rudimenti fogliari, già appariscenti prima della germinazione (Tav. XVII, fig. 48[3,4]).

Il tessuto della gemmula è un meristema, in cui ben presto si possono scorgere un' epidermide, i rudimenti degli elementi procambiali nell' asse di ciascun lobulo, e alla base gli accenni delle prime tracheidi, che si accollano a quelle del cilindro centrale del cono superiore e del fascio inferiore discendente (Tav. XVIII, fig. 44). Il quale si fa sempre più ricco di elementi vascolari, e tosto che sia penetrato nel corpo cotiledonare, vi si dirama ripetutamente in tutti i sensi fino alla periferia (Tav. XIV, fig. 27, Tav. XV, fig. 29).

Asse ipocotile. — Le tracheidi entro l' asse ipocotile sotto la gemmula sono disposte in una cerchia irregolare, in modo da lasciare un meristema assile (midollare) e un meristema periferico (periciclo) addossato immediatamente alla guaina amilifera. Non si possono rilevare, nè all' esterno nè all'interno dei vasi, elementi cribrosi ben definiti, anche nel seme maturo.

Il periblema sotto la gemmula conserva la struttura, che aveva sopra di essa. Se non che vi si possono riconoscere con maggior evidenza le cellule allungate fusiformi del tessuto lacunare, colle loro segmentazioni secondarie per traverso (Tav. XVIII, fig. 44*lc*).

Tosto che l'asse ipocotile si innesta nel cotiledone, gli elementi parenchimatosi ingrandiscono del doppio, diventano isodiametrici, poligonali; le lacune si perdono o si riducono a minuti spazii intercellulari.

Cotiledone. — Anche nel corpo cotiledonare dobbiamo distinguere l' epidermide dal parenchima, che ne forma la massa totale.

L' epidermide è in continuazione con quella dell' asse ipocotile; ma cambia notevolmente di struttura, se si considera quella porzione che ricopre la superficie corrispondente alla faccia calaziale, e quindi compresa nel cercine o sperone del tegumento interno, e quella porzione invece che ricopre tutto il resto.

L' epidermide della superficie calaziale è formata da piccole cellette

sub-cubiche, a parete relativamente grossa, tutta rivestita nell'interno da minutissime trabecole, irregolarmente disposte, così da formare delle maglie a finestre strette ed allungate, irregolari (Tav. XVI, fig. 37*ep*). Questa configurazione di cellule epidermiche cessa subito al di fuori del cercine o sperone dell'area calaziale.

Su tutta la superficie del cotiledone corrispondente alla faccia anticalaziale le cellule epidermiche hanno la forma e la connessione reciproca, quali abbiamo vedute nelle cellule del tessuto tesselare del tegumento interno (Tav. XVI, fig. 40*ep*, *emb* fig. 34.*B*); se non che sono un po più ampie di queste ultime. Sulle loro pareti non si vedono ingrossamenti di sorta (Tav. XVII, fig. 36*ep*); sono però cutinizzate.

Il parenchima del grande cotiledone consta di cellule ampie, di grandezza uniforme, tutte rimpicciolite però nello strato sottoepidermico, connesse un po lassamente fra loro, sicchè lasciano dei piccoli spazii intercellulari sugli angoli d' incontro. Le loro pareti sono sottili; trattate col cloroioduro di zinco diventano bleu (come quelle dell'epidermide), e si mostrano screziate di numerosissime punteggiature trasparenti di grandezza non uniforme (Tav. XVII, fig. 36*prm*).

È evidente dunque che tutti gli elementi dei tessuti dell' embrione, salvo quelli dell'epidermide della faccia anticalaziale, e quelli del meristema apicale dell'asse radicoforo, hanno le pareti rivestite da ingrossamenti trabecolati, o reticolati, o porosi. Tanto gli ingrossamenti quanto quelli delle pareti stesse danno sempre la reazione della cellulosi pura.

Granuli d' amido e d' aleurono. — Il parenchima cotiledonare contiene amido e granuli d'aleurono in grande quantità, press'a poco in parti eguali in ciascuna cellula. Non abbiamo mai potuto ritrovarvi il nucleo.

I granuli d'amido hanno per lo più configurazione irregolare (Tav. XIX, fig. 49*am*), che però si potrebbe ridurre ad un ovoide, intorno al quale siano cresciuti dei bernoccoletti. Rassomigliano alquanto per il contorno a quelli della *Maranta* (1); se non che in questi l'ilo è ec-

---

(1) *Westindisches Arrowroot* in TSCHIRCH, *Angewandete Pflanzenanatomie*, p. 88, fig. 79.

centrico, in quelli della *Trapa* è quasi centrale. Da esso partono numerose screpolature in senso radiale. Le zone concentriche vi sono evidentissime, anche senza il trattamento colla tintura di iodio.

È da osservare che in ciascuna zona, massime in quelle più verso il centro, si possono scorgere senza molte difficoltà delle striature radianti finissime, massime poi nei materiali conservati in alcool.

I granuli sono quasi tutti semplici: eccezionalmente se ne trovano di composti di due tre granuli, e più propriamente di semi-composti.

Le dimensioni dei granuli sono svariatissime. Sopra 50 misurazioni ci risultano i seguenti dati:

Lunghezza minima	μ. 6
» massima	» 18
» media	» 11
Cifra prevalente della misura	» 12
Larghezza minima	» 4
» massima	» 18
» media	» 8
Cifra prevalente della misura	» 7

I granuli d'aleurono (Tav. XIX, fig. 49*al*) si distinguono subito dai granuli d'amido, perchè trattati col carmino al borace si colorano subito in roseo porporino. Hanno forme tendenti alla lenticolare; taluni più grossi sono irregolari. Il loro contorno però d'ordinario è angoloso per pressione reciproca entro il cavo cellulare, in cui sono stipati insieme ai granuli d'amido. La loro superficie è alquanto gibbosa. Nell'acqua rigonfiano e diventano evidentemente porosi. Così pure appaiono porosi, anche senza rigonfiare trattati col metilverde (Tav. XIX, fig. 49*mtlv*).

Le dimensioni sono svariatissime. Sopra 50 misurazioni ci risultano le seguenti cifre:

Minima	μ. 1
Massima	» 7
Media	» 3
Cifra prevalente della misura	» 3

I granuli d'aleurono non contengono nessun globoide, nè cristalloide, nè cristallo, inclusi. Non si videro mai cristalloidi liberi.

Valore morfologico delle membra dell'embrione. — Ci resta da ultimo il compito di omologare le parti dell'embrione della *Trapa* con quelle già ben definite ed accettate degli embrioni di tutte le altre fanerogame.

Non vi ha dubbio che il complesso della struttura e configurazione delle parti fiorali e vegetative ci obbliga a comprendere la nostra pianta nelle Dicotiledoni.

Ma il suo embrione, come già dimostrammo da principio, fu in diverso modo interpretato.

La maggior parte dei sistematici ed anche dei morfologisti (Gærtner, L. Jussieu, Mirbel, Barnéoud, Richard, De Candolle A. P., Endlicher, Winkler, Klebs, Sachs, Schenk, Wittrock ecc.) vollero vedervi due cotiledoni, l'uno enorme in rapporto all'altro minutissimo.

Alcuni pochi non gli consentirono che un cotiledone solo (Tittmann, A. L. Jussieu). Noi veramente ci accostiamo più a questi ultimi; ritenendo per altro, che l'embrione della *Trapa* potrebbe benissimo essere considerato come tallomiforme senza veri cotiledoni.

Nei semi dicotiledoni noi siamo abituati a considerare i cotiledoni come fillomi, amendue di egual valore morfogenetico, come evidentemente si può rilevare dallo sviluppo progressivo dell'embrione tipico, quale ci fu descritto in special modo da Hanstein (1) e poi da tutti gli altri autori, che trattarono dell'argomento.

Anche nelle poche forme anomale, studiate dal lato dell'embriogenia, noi vediamo che nel loro stadio rudimentale i due cotiledoni spuntano con equivalenza di forma, per quanto ben tosto uno di essi si atrofizzi (2) e sia spostato lateralmente dalla prevalenza dell'altro.

Nella genesi dell'embrione della *Trapa* non osserviamo nulla di tutto questo. Il corpo embrionale, dapprima cilindroide, tosto che arriva sul fondo calaziale della nucella, è spostato dall'intromissione

---

(1) *Entwicklung des Keimes.* In Botan. Abhandt. Erstes Heft. Bonn. 1870.

(2) Hegelmaier, *Vergl. Untersuch. über Entwickl. d. Kotyl. Keime.* Stuttgard 1878. Nello sviluppo del *Carum Bulbocastanum* pag. 138 e seg. Tav. VII, fig. 38, 40, 41, si può riconoscere il rudimento del secondo cotiledone in formazione.

del sospensore e del suo organo assorbente, il quale evidentemente lo deforma; e obbliga quella superficie dell'embrione, che dovrebbe posarsi sul tessuto calaziale, a rialzarsi, e a formare una delle grandi facce laterali dell'embrione; mentre quella, che è la faccia laterale vera nell'embrione incipiente, è ridotta alla limitata superficie, che forma una delle spalle, come abbiamo veduto nella descrizione.

Più tardi, quando questa porzione inferiore dell'embrione, ritenuta come il grande cotiledone, è ingrossata enormemente di più in confronto colla superiore (che abbiamo chiamato l'*ipocotile radicoforo)*, vediamo spuntare sopra un lato di quest'ultima un tubercoletto sferoide, rudimento della gemmula; e poi una tenuissima squamuccia, che dovrebbe rappresentare, secondo i sistematici, il secondo cotiledone.

Ma se noi vogliamo attenerci alla modalità di sviluppo, che si osserva nel grandissimo numero degli embrioni dicotiledoni, e ne accettiamo i criterii, che i sistematici ne hanno dedotto per le classificazioni generali, dobbiamo confessare, che nell'embrione della *Trapa* non troviamo nessuna apparenza anche rudimentale di filloma; e nessuna traccia di simmetria si scorge nel loro primo apparire; poichè in realtà riesce impossibile trovarvi un corpo assile (1). Che anzi la squamuccia, ritenuta rappresentante del piccolo cotiledone, compare dopochè il rudimento della gemmula è già in rilievo.

E d'altra parte nell'evoluzione ulteriore nè l'una nè l'altra di queste parti, ritenute come due cotiledoni, ci presentano forme che rammentino quelle che rinverdiscono, dopochè hanno compiuto il loro ufficio nutritore direttamente, o indirettamente come organi assorbenti, quale vediamo nelle *Palme*, negli *Allium*, ecc. Se noi dovesimo ostinarci a ritenere come dicotiledone l'embrione della *Trapa*, con maggior ragione dovremo considerare come tale quello dell'*Hydrocaris* (2), dei *Najas* (3); e più ancora quelli delle *Dioscoree (Doryanthes Pal-*

---

(1) Le figure 21, 22, 23, della tav. XV di BARNÉOUD, *Mém. sur l'Anat. et l'organogénie du Trapa natans*, Ann. Sc. nat., III^me^ sér., t. 9, 1848, sono affatto ipotetiche.

(2) TSCHIRCH, *Phys. Studien über die Saugorgane*, in Ann. d. Jardin de Buitenzorg IX, tav. XXIV, fig. 50.

(3) *Ibid.*, pag. 49.

meri, *Discorea hirsuta* (1), *Thamus communis* (2), *Dioscorea bonariensis)*. Infatti DUTROCHET (3) e BECCARI (4) considerano il coleoptile di queste piante come un cotiledone, mentre SOLMS-LAUBACH (l. c.) e TSCHIRCH (l. c.) si sforzano a dimostrarle come appartenenti alle monocotiledoni, basandosi principalmente sul processo di sviluppo dell'embrione, e sul rapporto diretto del coleoptile col cotiledone.

Se poi noi vogliamo confrontare l'embrione della *Trapa* con quello delle monocotiledoni, vi troviamo certamente molte affinità di configurazione e funzionali. Già come abbiamo detto dapprincipio ADANSON, A. L. JUSSIEU, GAERTNER, TITTMANN, avevano sospettato nell'embrione di questa pianta un solo cotiledone; e A. L. JUSSIEU vi trovava una grande affinità con quello delle *Najadee*.

Infatti se noi facciamo astrazione dalla mancanza di una pileoriza, l'embrione della *Trapa* si può benissimo assimilare a quello dell'*Hydrocharis* (5), *Ruppia maritima* (6), *Phucagrostis major* (7), *Zostera marina* (8), *Najas major* (9) ecc. In tutte queste piante abbiamo un organo nutritizio, dove alcuni vedono un corpo cotiledonare, altri un ingrossamento radicolare *(Fucagrostis)*, altri un organo che si sostituisce allo *scutellum*, in quanto l'accrescimento straordinario della

---

(1) *Ibid.*, fig. 27, 34.

(2) SOLMS-LAUBACH, *Ueber monocot. Embryonen.*, Bot. Ztng. 1878, p. 65, fig. 32.

E. BUCHENER, *Beitr. zur Morphol. ecc. d. Dioscoreen*, In Bibl. bot. Heft. 16, fig. 2, 3, 5, 6.

(3) Nouv. Ann. d. Mus. d'Hist. Nat., T. IV, 1835, p. 169.

(4) *Nota sull'embrione delle Dioscoree*, Nuovo giorn. bot. ital., 1870, p. 149.

(5) TSCHIRCH, l. c.

(6) ID. *Ibid.*, tav. XXV, fig. 53.

TH. IRMISCH, *Ueber einige Arten aus d. natürl. Pflanzenfam. d. Potameen.* Abh. d. Naturwiss. Vereins f. Prov. Sachsen. Berlin 1858, p. 47, 48, 49.

(7) BORNET, *Recherches sur le « Phucagrostis major »*. Ann. Sc. nat. V^e^, Sér. 1, p. 9, 10.

TSCHIRCH, *Phys. stud.*, l. c., tav. XXV, fig. 54.

(8) MIRBEL, *Examen de la division des végétaux en endorhizes et exorhizes.*, Ann. du Mus. d'Hist. Nat. XVI, tav. 19, fig. 4-5, *a*, *b*, *c*.

(9) TSCHIRCH, *Ibid.*, tav. XXIV, fig. 49.

IRMISCH in *Flora*, 1865.

massa embrionale impedisce assolutamente lo sviluppo dell'albume (1), come appunto nell'*Hydrocharis*, negli *Orchis*, *Pothos*, *Zostera*, *Halophila* (2).

Nella *Phucagrostis major* (3) abbiamo una massa carnosa, sormontata da un' appendice cotiledonare, avente nell' ascella una gemmetta. La massa carnosa è da Bornet considerata come una dipendenza della radicola, la quale in realtà non si sviluppa affatto. Il cotiledone qui è evidente e nella germinazione fornisce la prima foglia. La massa carnosa sarebbe dunque un asse ipocotile, che nella germinazione funziona precisamente come il così detto grande cotiledone della *Trapa*. Nell'embrione della *Trapa*, come in tutti gli embrioni delle Monocotiledoni in genere, il cotiledone non è laterale, ma terminale; ma la plumula si genera non in una nicchia laterale del cotiledone stesso in via di sviluppo (4), ma precisamente nella porzione attenuata che diventerà il corpo radicoforo: e la squametta protettrice (il piccolo cotiledone degli autori) apparisce dopo il tubercolo gemmulare.

Se poi nei facciamo astrazione della presenza dell' albume nel seme, ci incontriamo in molti embrioni monocotiledoni, che per somiglianza di forma e per omologia di funzione possono considerarsi come paralleli a quello della *Trapa*. Tali sarebbero quello delle *Cyperacee* (5) *Commelina* (6), *Elettaria* (7), *Amaryllis*, *Lilium* (8). In tutte queste specie il cotiledone si allunga più o meno come un cordone nutritizio, che coll' estremità innestata nell' albume funziona da organo assorbente, poi si perde. Negli *Allium* ha luogo lo stesso modo di germinazione; ma quando l' albume è esaurito, il cotiledone si rialza, inverdisce e

---

(1) Tschirch, l. c., p. 179 e Sitzungsber. d. Berliner Akademie, 1890, febr.
(2) Tschirch, l. c., tav. XXV, fig. 60, br.
(3) Bornet, l. c.
(4) Hanstein, *Entwick. d. Keimes.*, l. c.
Hegelmaier, *Entwick. monokotyl. Keime*, l. c.
Solms-Laubach, *Ueber monokotyl. Embryon.*, l. c.
(5) Mirbel, *Elem. d. Phys. végét.*, I, p. 81, tav. 59, fig. 3, 4.
(6) Mirbel, Ann. d. Museum. XVI, tav. 19.
(7) Tschirch, l. c., fig. 7, 8, 9, 10.
(8) Id., *Ibid.*, fig. 75, 76.

colla sua base costituisce il coleoptile (1). Di qui l'analogia che Richard (2) e poi Sachs (3) trovarono tra la forma cotiledonare anzidetta e la prima foglia o coleoptile delle graminacee, che considerarono come il loro vero cotiledone, escludendone affatto lo scudetto, da questi autori ritenuto come produzione del caulicolo.

Nell'embrione della *Ruppia* (4) noi vediamo distitamente un cotiledone scutelliforme, che diventerà la prima foglia, addossata ad una massa sub-cilindrica, parenchimatosa, di struttura istologica affatto diversa, nutritizia, dipendenza evidente del caulicolo, ma continua con esso. Se questa continuità fosse interrotta, noi avremmo un seme perfettamente analogo a quello delle *Graminacee*. Leviamo il cotiledone dalla *Ruppia*, e avremo l'embrione della *Trapa*, col suo coleoptile protettore della gemmula al momento della sua uscita dal guscio seminale. Leviamo uno dei cotiledoni dell'embrione del *Ceratophyllum* germinante e avremo press'a poco la germinazione della *Trapa* (5).

A nostro avviso l'embrione, che nella sua conformazione e nella germinazione più s'avvicina a quello della *Trapa*, è quello della *Stratiotes aloides*. Anche qui abbiamo una estremità radicofora senza pileoriza. Il cotiledone s'allunga fino ad un pollice circa. Quando la gemmula ha svolto un bel ciuffo di foglie, il cotiledone si dejetta da un lato come un'appendice vermiforme (6).

Nella *Pistia*, *Sparganium* (7), *Caragana ligulata*, *Guzmannia tricolor* (8), la configurazione esteriore dell'embrione rammenta molto quello della *Trapa*, ma in quelli la gemmula nasce evidentemente in

---

(1) Klebs, *Beiträge z. Morph. u. Biolog. d. Keimung*, in Untersuch. aus d. bot. Institut zu Tübingen. I^e Bd., p. 572 e seg.

(2) *Embryons endorhizes*, Ann. d. Mus. XVII, p. 455.

(3) *Traité de bot.*, trad. p. V. Tieghem.

(4) Th. Irmisch, *Ueber einige Arten ecc. d. Potameen*, l. c., tav. I, fig. 34.

(5) Schenk, *Biologie der Wassergewächse*, p. 138, tav. II, fig. 1.

(6) Th. Irmisch, *Beitrag zur Naturgeschichte d. Stratiotes aloides*, Flora, 1865, riprodotta la figura in Schenk, l. c., tav. II, 2.

(7) Hegelmaier. *Entwickl. Monocotyl. Keime*, Bot. Ztng., 1874.

(8) Wittmack in Engler et Prantl, *Pflanzenfam. Bromeliaceen*, p. 38.

una nicchia del cotiledone, il quale, accrescendo più o meno, la sposta lateramente, mentre esso stesso diventa usimmetrico. Nella *Trapa* invece, come abbiamo detto ripetutamente, la gemmula nasce sull' asse radicoforo, e non entra per nulla nella asimmetria dei presupposti cotiledoni.

Nel *Tamus* e nel *Dioscoree* (1) la conformazione degli embrioni è affine a quella della *Trapa* più apparentemente che in realtà; perchè dal suo sviluppo appare, che in quelli la gemmula è sempre ingenerata in una fossetta del cotiledone.

Nella *Musa Ensete*, fatta astrazione dalla presenza dell' albume nel seme, l' embrione ha una configurazione molto affine a quello della *Trapa;* e se in questa noi vogliamo ammettere due cotiledoni, dovremmo egualmente riconoscerli in quello della *Musa*, cioè uno grossissimo, e un altro nel coleoptile o guaina, che ricopre la gemmula, collocata, come nella *Trapa*, appena sotto l'estremità radicofora (2).

Certo è che tutte le piante acquatiche hanno un embrione anomalo, tendente ad adattarsi all' ambiente speciale, tanto diverso da quello delle piante terrestri. In generale hanno la radice principale pochissimo sviluppata, spesso abortita, e sostituita dalle secondarie (3).

Ma ciò che, malgrado le anomalie notevoli del nostro embrione, ci mette sulla strada per riconoscerlo appartenente ad una pianta dicotiledone, è la sua gemmula. La quale non è semplice come nel maggior numero delle altre piante, ma composta di un asse mediano caulinare, che si sviluppa per il primo, e di altri due collaterali. Di questi uno potrebbe considerarsi come all' ascella del grande cotiledone, e precede nello sviluppo l' altro, che starebbe nell' ascella del così detto piccolo cotiledone. I tre assi germogliano quasi contemporaneamente, e raggiungono presto uno sviluppo uniforme. In questo stadio soltanto si può dire, che la pianta comincia ad acquistare i suoi caratteri normali nel sistema come pianta dicotiledone.

---

(1) Beccari, Solms-Laubach, Büchener. l. c.
(2) Tschirch, l. c., Tav. XXII, fig. 15-16.
(3) Schenk, *Biologie d. Wassergewächse*, p. 137.

Tuttavia noi propendiamo a considerare nell'embrione della *Trapa* una massa amorfa, un vero talloma, sul quale si sviluppa una gemmula. È un embrione degradato, di cui la sola gemmula si presenta come organo differenziato: un embrione, che ha un po d'analogia con quello dei *Cyclamen*, più ancora forse con quello della *Zostera*, *Halophila*, *Hydrocaris*, *Centrolepis* (1).

Come è noto, la degradazione dell'embrione può scendere ancora più basso non solo nelle piante parassitiche o semiparassitiche (*Orobanchee*, *Orchidaceae*, *Cynomorion*, *Balanophora*, *Cuscuteae*, *Monotropa*, ecc.) o acquatiche sommerse *Utricularia* (2), ma talora in piante arboree colossali, come nelle *Lecythis*, *Bertolletia excelsa*, di cui l'embrione è affatto omogeneo senza traccia di membra appena distinte (3).

In condizioni artificiali noi sappiamo che un cotiledone carnoso staccato dall'embrione ci può dare una gemmula caulinare avventizia (4).

Epperò non ci pare asserzione metafisica quella di Naegeli, che considera l'embrione delle fanerogame come un talloma non differenziato, sul quale d'ordinario si possono sviluppare i rudimenti delle prime membra durante la formazione del frutto; le quali però, o in parte o

---

(1) Hieronymus, *Centrolepideae* in Engler et Prantl, *Pflanzenfamilien* p. 12.

(2) Kamienski, *Vergl. Untersuch. über die Entwicklungsgesch. d. Utricularia* in Bot. Ztng. 1879, p. 761. L'embrione manca di radicola, di cotiledoni e di plumula. V. anche in Schenk, *Biolog. d. Wassergewächse*, p. 140, tav. II fig. 4, che è presa da Warming, *Bidrag til Kundskaben om Lentibulariaceen*. Kopenhagen, 1874.

(3) Hegelmaier dice che l'embrione dell'*Erigenia bulbosa* Nutt. (un'ombrellifera anomala) ha un embrione ridotto allo stadio poco più di un semplice pro-embrione (in *Vergl. Untersuchungen.... dicotyledon. Keime.* p. 144, tav. VIII, fig. 1-2). A tale stadio appena arriva anche quello del *Ranunculus Ficaria* (Id. ibid. tav. I, fig. 25). Anche l'embrione del *Xanthochymus dulcis* manca di cotiledoni (Planchon et Triana, *Mém. sur la fam. des Guttifères*, in Ann. Sc. Nat. IV Sér., 1860, t. 14, tav. XVII, fig. 15-16, p. 301); e quello della *Barringtonia Vriesii* non ha nè radicola nè cotiledoni (Treub, Ann. Jard. d. Buitenzorg, IV, 1884, p. 101).

(4) Van Tieghem. *Traité de Botan.*, 1er éd., pag. 903, dove cita un proprio studio: *Recherches physiologiques sur la germination*, in Ann. Scient. de l'École normale, IIme Sér. 3, 1873. Bonnet, *Usage des feuilles* 1754. Blosciszewski. Landwirth. Jahrb. 1876.

tutte, in casi rari, per condizioni difficili a presumere, non che a precisare, si metteranno in evidenza soltanto nella germinazione (1).

Wittrock (2) considera l' estremità radicofora come un asse ipocotile e ammette quindi il grosso ed il minuto cotiledone. Non troveremmo difficoltà a ritenere come tale il primo, spingendo l' analogia delle forme comparate fino alle estreme conseguenze. Ma quando ci troviamo in presenza di embrioni con forme così rudimentali ed anomale, il volerne classificare le membra coi criterii semplicemente morfologici, e affatto indipendenti dai criterii biologici e fisiologici, ci riesce malagevole. Poichè in natura questa distinzione di criterii causali in realtà non esiste; è affatto subbiettiva, per nostro comodo, in certo qual modo pregiudiziale.

Ora, se per cotiledone nel senso biologico intendiamo un organo transitorio dell' embrione, che fornisca i primi materiali nutritizii per la germinazione, o serva di trasmissione di questi materiali al germoglio che spunta, finchè la pianticina sia capace di assimilare, allora ognun vede che il grosso corpo embrionale della *Trapa* funziona come un *cotiledone*, ossia come un tubercolo gemmulifero qualunque di una orchidea e di una patata.

Ma se nel senso morfologico puro e semplice consideriamo un cotiledone come un filloma, noi nell'embrione della *Trapa* non troviamo nessuna parte che si trasformi in filloma, poichè esso è tutto un corpo assile. O quanto meno dovremmo confessare, che l'unico filloma plausibile sarebbe il piccolo cotiledone, o squama protettrice della gemmula.

In conclusione: il seme della nostra pianta nella sua semplicità di

---

(1) Troviamo questa osservazione di Naegeli nello studio più volte citato di Tschirch, *Physiol. Studien über die Samen*, etc., p. 174, ma non sappiamo da quale opera di Naegeli l'abbia presa. Press' apoco dice il Göbel, in *Vergl. Untersuch.*, p. 157. E il Tschirch stesso (l. c., p. 160-167) considera come tallomi senza differenziamento gli embrioni di *Elettaria*, *Alpinia*, *Amomum*, *Restio*, *Cinnamois*, *Centrolepis*.

(2) *Einige Beiträge zur Kenntniss d. Trapa natans*, Centralblatt. 1887, XXXI, p. 352.

parti non si dichiara nè per mono, nè per dicotiledone. La sua definizione sistematica è necessariamente procrastinata alla evoluzione di tutta la pianta intera e principalmente delle sue membra fiorali.

Torino, Laboratorio di Botanica, Maggio 1891.

(Nota a pag. 164)

(²) Arrivati a questo punto non possiamo esimerci dall'affrontare la vieta questione generica, giustamente chiamata da GÖBEL (*a*) *crux interpretum*, se cioè gli ovoli debbano considerarsi sempre come produzione dei carpidii, ovvero se anche in certi generi, come nella *Trapa*, produzione dell'asse.

Se noi dovessimo tenere conto dell'organogenia e dei fatti anatomici puri e semplici, quali risultano dalle ricerche di PAYER (*b*) e dalle nostre speciali, non v'ha dubbio che la quistione sarebbe risolta nel senso, che gli ovoli della *Trapa* sono ingenerati dall'asse florale.

Però ormai dai morfologisti moderni il semplice criterio dell'organogenia è stato molto invalidato in grazia dei fatti, che man mano si fecero noti intorno alla teratologia ed alle virescenze (*c*), e di quelli messi in rilievo mediante il metodo comparativo dei diversi modi d'origine dei carpidii e degli ovoli nelle forme affini e seriate, transeunti per gradi dalle une alle altre tanto negli ovarii superi che negli inferi.

VAN TIEGHEM (*d*) si è sforzato a dimostrare l'origine carpellare degli ovoli, usufruendo il criterio anatomico dei rapporti, che assume il legno ed il libro dei fasci vascolari, che entrano nella struttura dei carpidii. È troppo noto che il libro nei fasci vascolari dei fillomi guarda la superficie esterna (inferiore), e il legno la superficie interna (superiore), per rispetto all'asse, sul quale si inseriscono. Quando dunque i margini carpellari si introflettono, saldando i margini reciproci per formare le placente, che così vengono a sporgere più o meno entro il cavo carpellare, debbono di necessità voltare il libro all'interno,

---

(*a*) *Vergl. Entwicklungsgeschichte der Pflanzenorgane*, p. 307. In SCHENK Handb. d. Bot., vol. III.

(*b*) *Organog. comp.*, I, pag. 455, II, tav. 106.

(*c*) WARMING, *De l'ovule*, Ann. Sc. Nat., VI° Sér., T. 5, *passim*.

(*d*) *Recherches sur la structure du pistil.* Mémoires presentés par divers savants à l'Académie de Sciences, T. XXI. — *Structure du Pistil des Primulacées et des Théophrastées*, Ann. Sc. Nat., V° Sér., T. 12, p. 329.

i vasi all'esterno, per rapporto all'asse fiorale geometrico, e quindi apparentemente in senso inverso di quanto si osserva nei fillomi aperti per rapporto ad un asse qualunque.

Van Tieghem per altro si è più tardi accorto, che in molti casi i fasci vascolari avevano una struttura bicollaterale (nelle *Primulacee* in ispecie), e che quindi il criterio dell'inversione del legno e del libro dei fasci vascolari dei carpidii non poteva essere addotto come un argomento dimostrativo assoluto. E d'altra parte egli non ha tenuto di un fatto biologico della più alta importanza, che cioè i rudimenti dei carpidii e degli ovoli si formano molto tempo prima dei fasci vascolari, che forniranno loro i materiali nutritizii d'accrescimento. Malgrado questi due fatti, pregiudiziali nel maggior numero dei casi, questo criterio s'accorderebbe nel dimostrare quella specie di assioma, ammesso come indiscutibile da Celakovsky (*e*), Warming (*f*), Göbel (*g*), Delpino (*h*), che cioè le placente e quindi gli ovoli siano parti di carpelli o lobi di fillomi, giammai produzioni assili, e quindi veri fillomi per sè.

Nel caso speciale della *Trapa*, se teniamo conto della tardiva comparsa dei due fasci vascolari, che entrano nel sipario divisore dell'ovario per finire nei rispettivi ovoli, del tipo loro di struttura bicollaterale, e del loro andamento, quale lo possiamo rilevare nella Tav. X, fig. 1^4, il criterio anatomico di Van Tieghem riesce evidentemente nullo per risolvere la questione. E d'altra parte noi non conosciamo fin' ora virescenze di fiori di *Trapa*, che valgano a decidere inapellabilmente, se i suoi ovoli nascano dall'asse come apparentemente parrebbe, o dal cucullo carpellare *(carpellar-cappe* Celakovsky).

Il Göbel (*i*) ha una frase che mirabilmente s'attaglia al caso nostro ed a quelli consimili. *Una porzione di apice vegetativo fiorale, della stessa struttura all'apice vegetativo stesso, da esso non separata, appartiene necessariamente all'apice vegetativo stesso.* (« *Ein mit dem Vegetationspunkt der Blüthe gleichartiger, nicht von ihm abgegliederter Theil aber gehört eben dem Vegetationspunkt selbst an* »).

E infatti per quanti sforzi di penetrazione si adoperino mediante i più delicati processi e cogli obiettivi migliori, non crediamo che si possa dimostrare con convinzione e con evidenza, che i primordii cellulari del placentario della *Trapa* derivino piuttosto dal *cucullo carpellare* di quel che dall'asse fiorale.

Ma se noi teniamo conto dei fatti di morfogenia comparata, studiati con molto acume d'induzione da Celakovsky nei lavori sopracitati, e da Göbel (*k*),

---

(*e*) *Ueber die Placenten und Hemmungsbildungen der Carpelle*, K. Böhm. Gesellsch. d. Wissensch. 1875. — *Vergl. Darstellung. d. Placenten*, in Abhandl. d. Böhm. Gesellsch. d. Wissensch. 1876.

(*f*) *De l'ovule*, Ann. Sc. Nat., VI° Sér., T. 5, p. 177.

(*g*) *Vergl. Entwickl. d. Pflanzenorgane*, p. 307 e seg. — *Zur Entwickl. d. unterständigen Fruchtknotens*, Bot. Ztng., 1886, n.° 43.

(*h*) *Applicazione di nuovi criterii per la classificazione delle piante*, Mem. d. R. Accad. d. Scienze di Bologna, 1889.

(*i*) *Vergl. Entwickl. d. Pflanzenorgane*, p. 312.

dobbiamo confessare che anche nella nostra *Trapa* gli ovoli sono d'origine carpidiale. GÖBEL ci dimostra infatti che tra l'ovario dell'*Acer* (*l*) e quello delle *Ombrellifere* havvi evidente analogia di struttura, salvo che nell'*Acer* l'ovario è supero. I suoi due carpidi portano sopra ciascuno dei margini introflessi un ovolo, e sono separati l'uno dall'altro da un lieve solco, che indica per così dire, come l'estremità dell'apice fiorale vegetativo sia interamente utilizzato alla formazione dei carpidii. E da osservare che qualche volta i carpidii sono tre (come si rileva anche dai fatti teratologici delle *Ombrellifere)*, e allora i carpidii sono separati l'uno dall'altro da tre solchi. In ogni caso i margini ovuliferi dei carpidii sono strettamente ravvicinati l'uno all'altro. Ma se nel tessuto sottostante all'inserzione dei carpidii avesse luogo un accrescimento intercalare, l'ovario dell'*Acer* assumerebbe la conformazione e l'aspetto di quello delle *Ombrellifere*, con un sipario divisore portante gli ovoli penduli.

Or bene, l'ovario della *Trapa* ha una morfogenia estremamente affine a quella delle *Ombrellifere:* se non che in queste gli ovoli dapprima sono due per loggia, mentre nella *Trapa* ve n'ha uno soltanto.

CELAKOVSKY (*m*), basandosi certamente sulle figure di PAYER, senza ricorrere a ricerche proprie, ammette, che il fondo dell'ovario si rialzi e dia luogo alla placenta centrale, la quale, secondo Lui, rimane libera a lungo ed ha l'apparenza della giovane placenta centrale libera delle *Primulacee* (*n*). Egli ammette anche, che gli ovoli spuntino sui lati della placenta centrale prima che dal fondo dell'ovario si svolga il sipario concrescente coll'asse centrale, e che rimane sempre un tantino al disotto dell'apice della placenta. E però malgrado i fatti anatomici e morfogenici, che parrebbero assolutamente contraddirlo, CELAKOVSKY, condotto dall'induzione e dall'analogia, non esita a qualificare le placente della *Trapa* di origine carpidiale.

GÖBEL (*o*), assai più circospetto nelle induzioni a proposito della *Trapa*, crede non inverosimile, che in seguito a nuove ricerche si possa dimostrare, che il sipario divisore sia congenito ed apparisca fin da principio.

Le ricerche, che noi abbiamo istituite a questo scopo, ci hanno appunto condotto alla verificazione di quanto presupponeva il GÖBEL; che cioè proprio fin da principio del suo sviluppo l'ovario presenta già alla sua base il sipario divisore, e che gli ovoli appariscono in uno stadio notevolmente posteriore alla comparsa del sipario stesso. Molto probabilmente se il CELAKOVSKY avesse potuto effettuare le nostre stesse analisi, le sue induzioni sarebbero state assai più facili e soddisfacenti; ed egli avrebbe trovato, come noi, maggiori affinità dell'organogenia della *Trapa* con quella delle *Ombrellifere*, che con quella delle

---

(*k*) V. principalmente: *Zür Entwickelungsgeschichte des unterständigen Fruchtknotens*, Bot. Ztng, 1886.

(*l*) l. c., fig. 11, 12.

(*m*) *Vergl. Darstellung d. Placenta*, p. 47.

(*n*) CELAKOVSKY, *Vergl. Darstell. d. Placenta*, fig. 13.

(*o*) *Vergl. Entwickl.*, pag. 325.

Primulacee. Da ultimo, ammessa la stretta colleganza dell'ovario della nostra pianta con quella delle *Ombrellifere*, e appoggiandoci ai casi di virescenza riscontrati in queste (*p*), non esitiamo a presumere, che le eventuali scoperte di virescenze dei fiori di *Trapa* ci conducano alla dimostrazione dell'origine carpidiale dei suoi ovoli.

Per risolvere la questione in ultima istanza, noi dovremmo sforzarci a definire istogenicamente, secondo il consiglio di Göbel (*q*), quale sia l'area del ricettacolo fiorale, che i carpidii occupano al loro primo apparire.

Il sig. Schaefer (*r*) ad onta delle contrarie e pregiudiziali affermazioni di Warming (*s*), di Celakovsky e di Göbel stesso, ha voluto tentare la prova per dimostrare, che istogenicamente anche nei rudimenti formativi si possono distinguere gli elementi, che (nei casi più dubbii) entrano a formare il cucullo carpidiale *(carpellar-cappe)*, da quelli che appartengono esclusivamente all'asse.

Il tentativo era già stato fatto da Popoviciu Barcianu (*t*), il quale credette di poter dimostrare, che le placente sono produzioni autonome dell'asse e formano tutta la cavità interna dell'ovario, e che quindi gli ovoli sono produzioni delle placente e non dell'asse.

I morfologisti teorici ammettono come dimostrato, che anche quando la placenta apparisce come diretta continuazione dell'asse, essa è una dipendenza della porzione ventrale del carpidio, il quale si insedia sull'apice dell'asse stesso (*u*): e ciò per la sola ragione, che l'ovolo è contrapposto alla valva carpellare *(Saccom*, Celakovsky). Ognun vede che con questo criterio *pregiudiziale* ogni quistione dovrebbe cadere da sè.

Ma allora a noi pare lecito il dubitare se, premesso questo stesso criterio, anche i *rudimenti delle gemme, che si formano sull'apice vegetativo accrescente all'ascella delle foglie rudimentali, non siano produzioni di una base virtuale delle foglie stesse, piuttosto che dell'asse?* (*v*).

A noi, come già dissimo, non riuscì finora il distinguere nel meristema dell'apice dell'asse fiorale della *Trapa* le cellule iniziali appartenenti al saccoma, al cucullo carpellare, da quelle dell'apice vegetativo stesso prominente poi al di sopra del punto di inserzione degli ovoli: nè crediamo che per il momento

---

(*p*) Penzig, *Pflanzen-Teratologie* I, p. 512, 513, 518, 519, 520, 521, 523. In quest'opera sono riassunti tutti i casi di teratologia degli autori fino al 1890. Genova, 1890.

(*q*) *Zur Entwicklungsgeschichte d. unterständ. Fruchtknotens.* Bot. Ztng., 1886.

(*r*) *Beitrag zur Entwickeilungsgeschichte d. Fruchtknoten u. d. Placenten.* In Flora, 1890. Heft. 1, p. 62 e seg.

(*s*) *De l'ovule*, l. c., *passim.*

(*t*) *Untersuch. über di Blüthenentwickl. d. Onagraceen*, in Schenk et Luerssen's Mittheil. vol. II. Leipzig, 1875, pag. 105, tav. VII, fig. 14, 15.

(*u*) Warming, *De l'ovule*, l. c., p. 193.
Göbel, *Vergl. Entwickl.*, l. c., p. 313.
Schaefer, *Beiträge*, ecc., l. c., p. 76.

(*v*) V. Strassburger, *Bot. Prakt.*, 2.ª ediz., fig. 23, p. 238.
Sachs, *Vorles.*, I Hälfte, fig. 31, p. 49.

vi si possano rilevare caratteri differenziali concludenti. Le virtualità dei singoli elementi di un meristema non si possono prescrivere *a priori*. Negli embrioni delle diverse specie di fanerogame stanno virtualmente insite le forme, che riscontreremo svolte nelle rispettive piante a sviluppo completo. Ma se noi non le conoscessimo affatto queste forme pienamente evolute, chi mai si azzarderebbe con un'analisi anatomica dei loro embrioni a classificarli razionalmente, ed a presagire le forme che dovranno uscirne a vegetazione compiuta?

Certo è che dal lato della filosofia scientifica la colleganza filogenetica delle molteplici forme disposte in serie razionali ci possono condurre a formole sintetiche, alle quali riferire una congerie sempre più numerosa di nozioni speciali. Fu già felicissima sintesi la definizione delle *membra tipiche morfologiche* della pianta, fatta astrazione da ogni fenomeno funzionale. E potrà essere un gran passo nell'astratta considerazione filosofica, se nuovi fatti reperibili in avvenire ci condurranno alla concettosa formola del *Fillopodio* di Delpino (*w*). Le forme anomale e teratologiche ci aiuteranno certamente ad ascendere questa scala ideologica, d'onde, man mano vi ci innalziamo, potremo scoprire nuovi orizzonti e circoscrivere entro cerchie sempre più ampie le idee minute e i fatti singoli, coordinandoli a più vaste leggi.

Ma d'altra parte non dobbiamo mai dimenticare che l'anatomia, e l'organogenia sono ancora la più sicura guida per definire la successione dei fatti e delle forme, in quanto sono *vive e vivono al vivo presente*. La filogenia ci potrà condurre ad induzioni più o meno felici sul passato e sull'avvenire delle specie. Ma se noi perdiamo di vista il presente, abbandoniamo la base più solida per il sicuro progredire della scienza.

Una esatta classificazione sistematica non può allontanarsi in nessun modo dai fatti anatomici e morfologici. E quando noi vediamo, che costantemente dall'apice vegetativo fiorale non differenziato nasce una papilla ovulare, e che il filloma, che gli sta sotto, nasce dallo stesso meristema non differenziato, ci pare non valga la pena di arrovellarci sulla virtualità di un filloma carpidiale, che colla sua base *ootoca* diventi il generatore dell'ovolo che gli sta sopra.

Le specie attuali in istato normale devono essere prese tal quali sono attualmente, onde poterne fissare le norme positive di classificazione. Il precorrere coll'induzione alla loro finalità ci può traviare miserandamente fuori del campo essenzialmente scientifico, mettendoci a pericolo di dover rifare strada vanamente percorsa, perdendo inutilmente tempo e fatica.

(*w*) *Teoria generale della Fillotassi*, p. 159. Genova, 1883.

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE

Tav. X.

1. Sezione longitudinale mediana parallelamente al sipario, figura schematica — *P* = papilla libera terminale del sipario — *v* = traccia dei rami vascolari che entrano nella volta dell'ovario — *St* = ramo che entra nello stame — *D* = disco — *Si* = linea punteggiata indicante il contorno d'attacco del sipario — 1 = fascio vascolare del pedicello — 2 = fascio vascolare che, dopo aver percorso la parete ovarica infera, entra a formare la porzione esterna del nervo di ciascun sepalo — 4 = Fascio vascolare procedente dalla corona *Co*, che entra nel sipario per distribuirsi nell'ovolo — *l* = Ramo che nasce dalla corona anastomotica (V.ⁱ fig. 4 *Co*) ed entra a formare la porzione laterale del nervo di ciascun sepalo.
2. Sezione trasversale schematica presa poco sopra il pedicello fiorale attraversante la base delle logge ovariche. *Si* = sipario — *S* = fascio vascolare, che entra a formare la porzione esterna della nervatura di ciascun sepalo — *Pt* = fascio vascolare che entra a formare il nervo di ciascun petalo. Tanto *S* come *Pt* entrano a formare gran parte dello scheletro della porzione infera dell'ovario.

2 *bis.* Sezione trasversale schematica presa in corrispondenza della *corona anastomotica* vascolare, d'onde partono i rami vascolari della volta dell'ovario, quelli degli stami, quelli del sipario, e il ramo interno del nervo di ciascun sepalo. *S* = fascio esterno del nervo dei sepali — *Pt* = fasci che entrano nei petali — *Co* = fasci della corona — *Si* = sipario — 4 = fasci che entrano nel sipario e vanno agli ovoli.

3. Sezione longitudinale mediana schematica perpendicolarmente al sipario. *Si* = sipario — *Ov* = Ovoli — *Co* = punti di proiezione alla corona dei fasci — *St* = ramuscolo vascolare che entra negli stami — *P* = papilla libera terminale del sipario — *D* = disco nettarifero — *V* = ramuscoli vascolari della volta dell'ovario — 1 = rami vascolari del pedicello fiorale — 2 = fascio vascolare, che dopo d'aver percorso la parete ovarica infera, entra a formare la porzione esterna del nervo del sepalo — *l* = ramo che nasce dalla corona anastomotica (V.ⁱ fig. schematica 4 *Co*) ed entra a formare la porzione laterale del nervo di ciascun sepalo.
4. Sezione longitudinale mediana del fiore, schematica, dalla quale sono esclusi il sipario, la porzione libera dell'ovario e gli stami. *S* = sepali — *Pt* = pe-

tali — *St* = emergenza del fascio vascolare degli stami — *Co* = corona anastomotica dei fasci vascolari della porzione infera dell'ovario — *l* = traccia dell'andamento dei rami vascolari che entrano a formare la porzione laterale del nervo del sepalo — *v* = traccia dei fasci che entrano a formare la volta dell'ovario — *Zg* = anastomosi a zig-zag dei fasci della volta dell'ovario — 1 = Fasci del pedicello fiorale — 2 = fascio, che dopo aver percorso la parete infera dell'ovario, entra a formare la porzione esterna del nervo di ciascun sepalo — 3 = fasci che si interpongono tra quelli che entrano nei sepali e quelli che entrano nei petali, e concorrono alla formazione dello scheletro della parete infera dell'ovario — 4 = fasci che escono dalla corona ed entrano nel sipario — 5 = fasci che concorrono a formare lo scheletro della parete inferiore dell'ovario e poi entrano nei petali.

5. Sezione longitudinale mediana di un ovario giovane, in senso perpendicolare al sipario, in modo da mostrare la formazione dei tubercoli ovulari. *S* = sepali — *St* = stami — *Cp* = carpidii — *Si* = sipario. *Ov* = ovoli.
6. Stadio più avanzato. *P* = papilla. Gli ovoli presentano il rudimento dell'involucro interno.
7. Porzione di ovolo in via di sviluppo. *Ti* = tegumento interno. *Te* = tegumento esterno — *Se* = cellula madre del sacco $\left(\frac{2}{D}\right.$ Zeiss.$)$
8. Un ovolo che ha già compiuto la curva anatropica e possiede i due tegumenti compiuti. *Te* = tegumento esterno.
9. Struttura dei tegumenti della nucella, e del sacco embrionale nello stadio indicato dalla figura precedente. *Se* = sacco embrionale $\left(\frac{1}{D}\right.$ Zeiss.$)$

TAV. XI.

10. Un ovolo giovane coi tegumenti, gli elementi dei quali non sono ancora differenziati. *Te* = tegumento esterno — *Ti* = tegumento interno — *N* = nucella. — *Se* = sacco embrionale in via di sviluppo $\left(\frac{1}{D}\right.$ Zeiss.$)$
11. Sezione trasversale di un ovario poco sotto la papilla terminale del sipario: essa attraversa la porzione micropilare degli ovoli presso l'apice dove s'incurva, e dove si trova disgiunta dalla porzione rafeale. *Si* = sipario — *r* = fasci vascolari del rafe — *m* = micropilo — *v* = fasci vascolari della volta dell'ovario — 4 = due fasci vascolari del sipario placentifero, che entrano nel rafe di ciascun ovolo. Amendue gli ovoli sono voltati nello stesso senso.

12. Sezione trasversale di un ovario in stadio più avanzato del precedente, attraverso la metà circa della sua altezza. *Si* = Sipario — *v* = fasci della volta dell'ovario — *m* = canale micropilare — *r* = fasci vascolari del rafe. — 4 = fasci vascolari del sipario. I due ovoli sono voltati reciprocamente in senso contrario.

14. Sezione longitudinale mediana dell' apice di ovolo maturo poco prima della fecondazione. *N* = Nucella — *Ti* = tegumento interno — *Te* = tegumento esterno — $\left(\frac{2}{D}\text{ Zeiss.}\right)$ — Disegnata alla camera lucida.

15. Frammento di sezione longitudinale del tegumento esterno ed interno dal lato del rafe di un ovolo molto giovane. Il tegumento interno *Ti* al disotto del canale micropilare è ridotto a due straterelli tenuissimi — *Te* = tegumento esterno — *r* = Rafe. Le tracheidi del rafe sono accompagnate da cellule cambiformi — Disegnata alla camera lucida — *tr* = tessuto a tracheidi — *tess* = tessuto tessellare.

Tav. XII.

13. Sezione longitudinale mediana, semischematica di un ovolo poco prima della fecondazione. *N* = nucella — *r* = rafe — *Te* = tegumento esterno — *Ti* = tegumento interno — *Se* = sacco embrionale — *Cz* = Calazio.

16. Porzione del tegumento esterno *te*, ed interno *ti* presa dal lato opposto al rafe in ovolo, nel quale si sono iniziate le prime segmentazioni del pro-embrione. *N* = nucella — Disegnata alla camera lucida.

17. Cellula madre del sacco in sviluppo già avanzato, e collocata nel mezzo del merenchima nucellare. *Nu* = nucleo — *va* = vacuoli — Disegnata alla camera lucida — *N* = Nucella.

18. Il sacco embrionale coi due nuclei risultanti dalla divisione del nucleo primitivo: questi due nuclei si portano alle due estremità del sacco — Disegnata alla camera lucida — *N* = Nucella.

19. Divisione dei due nuclei precedenti in altri due per ciascuno — Disegnata alla camera lucida.

20. *A*, *B*, *C*, Fecondazione della cellula ovo, fusione dei due nuclei polari *Np*. — *O* cellula uovo — *Sin* = sinergidi — *Ns* = nucleo secondario del sacco — Nella fig. *A* si vedono i due nuclei polari avvicinati; nella fig. *B* si sono già fusi. Nella fig. *C*. figura schematica del sacco per mostrare la posizione del nucleo del sacco e delle cellule embrionali prima della fecondazione.

21. Preparato trattato colla tintura di jodio per mettere in evidenza i granuli d'amido contenuti nella cellula ovo fecondata. *Sin* = sinergidi — *Tp* = tubo pollinico — *o* = Cellula ovo fecondata.
22. *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, = fasi evolutive dell'embrione. *a* = prima segmentazione trasversale della cellula ovo; *b* altra segmentazione trasversale della cellula ovo; *c*, *d* = segmentazioni ulteriori in senso longitudinale e trasversale del pro-embrione; *d*, *f* = formazione di strati interni e del periferico dell'embrione, e allungamento del sospensore — *Sps* = sospensore — *Emb* = embrione, — *Sin* = sinergidi.

TAV. XIII.

23. *A*, *B*. Sezione longitudinale dell'ovolo per mostrare il posto occupato nello stadio, quale è disegnato nella fig. *B*. *Spr* = sospensore — *Emb* = embrione. *N* = Nucella.
24. *B*. Rappresenta l'embrione *Emb*; le cellule assorbenti *Assb*; la porzione inferiore del sospensore *Sps*; il calazio *Cz*; la sporgenza o piede o sperone del tegumento interno *Spr*. *a*. *b*.; il cuscinetto nucellare *CN*, notevolmente ingranditi e appartenenti alla figura 24 *A* della Tavola XIV.

TAV. XIV.

24. *A*. Sezione longitudinale dell'ovolo coll'embrione già arrivato a ridosso del calazio. *Emb* = L'embrione *Assb* = le cellule assorbenti; *Sps* = sospensore — *Cz* = calazio — *Spr* = sporgenza, o piede o sperone del tegumento istesso — *CN* = cuscinetto nucellare.
25. *A*. Sezione longitudinale di un ovolo in uno stadio più avanzato di quello rappresentato dalla fase precedente. *Sps* = sospensore — *Emb* = embrione — *Cz* = calazio — *assb* = cellule assorbenti — *cn* = cuscinetto nucellare. — *gb* = gobba.
25. *B*. Sezione longitudinale di un ovolo in sviluppo avanzato, nel quale le cellule assorbenti sono in via di dissoluzione. *Emb* = embrione — *assb* = cellule assorbenti — *zg* = zona tannifera — *scf* = strato del tegumento esterno che diventerà tessuto sacciforme. (Confronta colla figura schematica 35).
26. *A*, *B*, *C*, *D*, *E*, *F*. Figure in serie progressive di svilupppo dell'embrione *vs*, *vi* due depressioni che si scorgono sulla faccia rafeale dell'embrione

nei primi stadii del suo sviluppo — *g* = gemmula — *Sq* squame protettrice della gemmula. — *gb* = gobba.

27. Sezione longitudinale, di un frutto e seme a mezza maturanza, parallela al sipario, passante nel piano mediano delle corna inferiori, nel senso quindi della minor larghezza. *M* = micropilo — *R* = rafe — *g* = gemmula — *Tec* = tegumento esterno calaziale — *ts* = tessuto sclerenchimatoso del frutto — *tl* = tessuto lacunoso nel peduncolo — *vs* vano superiore; — *vi* = vano inferiore.

Tav. XV.

28. Attacco delle cellule del sospensore all'apice di un embrione nello stadio come nella fig. 26 *A*. *Sps* = sospensore — *Emb* = Embrione — *pr* = procambium dell'embrione — *ep* = epidermide — *am* = cellule amilifere.
29. Sezione longitudinale mediana di un frutto a mezza maturanza come nella fig. 27, passante nel piano mediano delle corna superiori, nel senso quindi della maggior larghezza. *Oa* = Ovolo abortito — *S* = sipario — *fn* = funicolo ombilicale — *hy* = asse ipocotile.

NB. L'asse ipocotile si incurva col suo apice verso la faccia opposta al rafe, e quindi non può essere compreso in questa sezione che in piccola parte nella sua porzione inferiore.

30. Embrione coi suoi tegumenti veduti sulla faccia del rafe. *gb* = gobbe — *sh* = solchi.
31. Sezione semischematica dell'apice del frutto e dell'embrione (nello stesso senso della fig. 32) *ep* = epicarpo formato dall'epidermide e del tessuto lacunoso sottostante — *fv* = fasci vascolari già della volta dell'ovario. Nel frutto maturo per corruzione del parenchima interposto formano un fascetto di setole, che contornano l'apertura d'uscita dell'asse ipocotile nella germinazione — *fn* = funicolo ombilicale nella sua porzione superiore d'attacco al sipario divisore dell'ovario; il suo tessuto però riempie tutta la volta e si fa contiguo strettamente alla parete del frutto — *fvn* = fascio vascolare del funicolo ombilicale, che entra a formare il rafe — *scl* = tessuto sclerenchimatoso del frutto — *te* = tegumento esterno — *ti* = tegumento interno — *cm* = canale micropilare riempiuto dal residuo della nucella — *g* = gemmula — *hy* = asse ipocotile — *R* = rafe — *cn* = centro apicale del cupolino del frutto, d'onde nella germinazione esce l'asse radicoforo.

32. Sezione longitudinale semischematica di un frutto e seme maturo nel senso del piano mediano che passa per le corna inferiori, e comprende il piano mediano che passerebbe per l'asse ipocotile e la gemmula, se l'asse ipocotile non fosse spostato lateralmente — *fn* = funicolo e fascio vascolare del rafe — *cm* = canale micropilare riempiuto dal residuo della nucella — *scl* = strato sclerenchimatoso del frutto, che nello spessore basale delle corna si fa lasso spugnoso *ts* — *ep* = epicarpo formato dall'epidermide e dal tessuto lacunare sottostante — *Spa* = limite superiore del tegumento interno — *Spb* = limite inferiore dello stesso.

33. Sezione longitudinale mediana di un frutto maturo nel senso del piano mediano che passa per le corna superiori. *ep* = epicarpo formato dall'epidermide e dallo strato lacunoso sottostante — *scl* = sclerenchima distinto in due strati, uno interno più bruno, più evidente nel cupolino superiore, che ricopre il funicolo nucellare. Consta di fibre contorte, lignificate, eguali nei due strati diversamente colorati: quelle dello strato interno più bruno sono disposte prevalentemente in senso verticale all'andamento di tutto lo strato corneo; quelle dello strato esterno sono disposte in prevalenza in senso parallelo all'andamento dello strato stesso. Fra i due strati di tessuto corneo si scorgono gli avanzi delle trachee e tracheidi dei fasci vascolari primitivi dell'ovario — *ts* = tessuto spugnoso di cellule rotonde, ampie, che non subirono la trasformazione in fibre cornee — *hy* = asse ipocotile radicoforo — *tg* = tegumento dell'embrione formato dalla fusione dei due tegumenti dell'ovolo. Esso si continua direttamente con *fn* = funicolo nucellare dell'embrione, risultante dai tegumenti e dal residuo della nucella chiusa nel canale micropilare, fusi insieme in una massa sola, costituito tutto da tessuto sacciforme — *S* = Sipario primitivo dell'ovario; il quale s'impegna nella duplicatura *dprs*, che fanno i tegumenti nel passare dal corpo cotiledonare sull'asse ipocotile; ma non vi aderisce. Invece esso è posteriormente aderente ad un cordone sclerenchimatoso che scorre lungo la parete del pericarpo — *Oa* = ovolo abortito.

35. Sezione longitudinale mediana schematica del seme come nella fig. 32, fatta per dimostrare la distribuzione ed i rapporti dei diversi tessuti dei tegumenti del seme. *g* = gemmula — *N* = nucella — *Ti* = tegumento interno — *R* = rafe, zona tratteggiata rossa — *Te* = tegumento esterno — *scf* = tessuto sacciforme — *Spa*, *Spb* = limiti del cercine del tegumento interno, e quindi della superfice calaziale — *Zg* = parenchima tannifero della superfice calaziale, zona gialla — *Tess* = tessuto tessellare del tegumento

interno, linea rossa — *Trc* = tessuto e tracheidi dello stesso, linea bleu — *Ep, emb* = epidermide dell'embrione — *assb* = residue cellule assorbenti del sospensore e del cuscinetto calaziale — *Hy* = asse ipocotile — *Ti.1* = porzione superiore del tegumento interno quasi immutata da quella che era nell'ovolo (V.^{i} anche fig. 42) — *Ti.2* = porzione tannifera gialla in continuità collo strato a tracheidi.

Tav. XVI.

34. A. Frammento di tegumento esterno e interno dal lato del rafe in frutto, che ha raggiunto poco più della metà della grossezza normale del seme maturo, press' apoco come nella fig. 26 *E. Te* = tegumento esterno. — *R* = fascio vascolare del rafe — *Ti* = tegumento interno — *Tess* = strato tessellare del tegumento interno — *Trc.* = strato a tracheidi del tegumento interno — *CA* = residuo delle cellule assorbenti del sospensore.

34. B. Tessuto tessellare del tegumento interno.

37. Frammento di sezione longitudinale dei tegumenti e di porzione dell' embrione, preso in corrispondenza del limite inferiore del tegumento interno *(spb)* — *Te* — tegumento esterno — *scf.* = tessuto sacciforme — *tc* = tracheidi calaziali — *Zg* = tessuto tannifero *cb* = strati più interni a ridosso dell'embrione, non tanniferi del tegumento esterno. — *Embr.* = tessuti dell' embrione — *ep* = epidermide — *prm* = paranchima embrionale — *ca* = residui delle cellule assorbenti del sospensore e del cuscinetto calaziale.

37. *bis.* Sezione longitudinale di due cellule sacciformi, per mostrare il modo di reciproca adesione.

40. Sezione longitudinale del tegumento interno *Ti*, e dell' epidermide dell' embrione *Ep. emb.* dal lato opposto al rafe sotto la spalla — *Scf.* = tessuto sacciforme — *Tess.* = tessuto tessellare — *Trc* = tessuto a tracheidi.

NB. Il tegumento interno dal lato opposto al rafe, al disotto della spalla si va assottigliando assai, cosicchè finisce ridotto ad uno straterello solo di tracheidi e uno di tessellare.

43. Strato a trachedi *trc*, e strato tessellare *tess* del tegumento interno, veduti di fronte.

Tav. XVII.

36. Frammento di sezione longitudinale dei due tegumenti dal lato del rafe in frutto maturo, preso sulla spalla dell' embrione poco sopra il limite superiore del tegumento interno (*Sp* a della fig. 35) *Te* = tegumento esterno — *Scf* = tessuto sacciforme — *Ti* = tegumento interno — *Trc* = tessuto a tracheidi — *Tess* = tessuto tessellare — *Emb* = embrione — *ep* = epidermide — *prm* = parenchima cotiledonare.

38. Terminazione del fascio vascolare dei tegumenti della faccia calaziale di un seme maturo.

41. Sezione longitudinale del tegumento interno dal lato opposto al rafe sopra la spalla dell' embrione, trattata col clorojoduro di zinco — *Scf* = tessuto sacciforme — *Ti* = tegumento interno — *trc* = tessuto a tracheidi — *Tess* = tessuto tessellare.

NB. Lo strato tessellare inquinato di tannino in tutto il tratto che riveste l' asse ipocotile si colora in giallo; più in giù al disotto della spalla il tannino manca e il tessuto prende la colorazione ceruleo-cinerea.

42. Sezione longitudinale mediana della regione micropilare in seme maturo — *Ti* = tegumento interno — *1* = porzione inalterata — *2* = porzione tannifera suberificata costituente il turacciolo micropilare insieme alla nucella *N.* — *cm* = Canale micropilare.

NB. La porzione gialla del tegumento interno resiste bene all' acido solforico e cromico (p. 24 ore!); dev' essere quindi suberificato.

48. Serie di sezioni dell' apice vegetativo radicoforo per mostrare l' evoluzione della gemmula composta — *1* = presenta la gemmetta mediana e l' inferiore — *2* = la gemmetta mediana, la superiore e l' inferiore — *3* = la gemmetta mediana svolge i rudimenti delle foglie — *4* = tutte e tre le gemmette mettono i rudimenti fogliari — *5* = L' asse ipocotile radicoforo colla fessura gemmulare e il coleoptile veduti di fronte.

Tav. XVIII.

44. La gemmula dell' embrione ancora quiescente. *Sq* = squama protettrice della gemmula (*coleoptile*, piccolo cotiledone degli autori) — *lc* = tessuto lacunare del cotiledone — pr^1 = procambio dell' asse — pr^2 = procambio della gemmula.

45. A. Sezione longitudinale complessiva dell'asse ipocotile, che passa per la gemmula non ancora completa, per mostrare la traccia dei fasci vascolari che si vanno formando.

45. B. Apice vegetativo dell'asse ipocotile radicoforo. *Sps* = cicatrice d'attacco del sospensore — *map* = meristema apicale — *ep* = epidermide — *ptd* = protoderma — *Pr* = procambio con traccie di tracheidi.

Tav. XIX.

46[1]. Lembo di sezione trasversale dell'asse ipocotile radicoforo alla metà circa tra la punta e la gemmula — *cc* = cilindro centrale — *trc* = tracheidi — *ga* guaina amilifera — *ep* = epidermide — *ip* = ipoderma — *pl* = periblema lacunoso.

46[2]. Frammento ingrandito della sezione precedente — *pl* = periblema lacunare — *ga* = guaina amilifera — *cc* = cilindro centrale — *l* = elementi del libro $\left(\frac{1}{D}\text{ Zeiss.}\right)$

46[3]. Frammento ancora più ingrandito $\left(\frac{1}{F}\text{ Zeiss.}\right)$ del periblema lacunare trattato col cloro-joduro di zinco, in modo da mostrare le trabecole d'ingrossamento delle pareti e i granuli d'amido.

47. Frammento di sezione longitudinale dell'apice vegetativo radicoforo (trattata coll'acqua di Javelle, poi colorata col metilverde) — *In* = cellule dell'apice — *pr* = cellule procambiali, a pareti già striate *str* — *Pl* = periblema — *ga* = guaina amilifera — *Trc* = tracheidi — *trc'* = due frammenti di tracheidi disposte collateralmente.

49. Aleurono e granuli d'amido in seme maturo e quiescente. *Am* = granuli d'amido — *Al* = granuli d'aleurono — *Mlv.* = granuli d'aleurono trattati col metilverde e divenuti porosi — *irr* = granuli d'aleurono di forma irregolare.

Poche parole di risposta al signor Paul Vuillemin

La mia nota preliminare sul sistema secretore delle Papilionacee, pubblicata in uno degli ultimi fascicoli di questo giornale, ha provocato a sua volta un altra nota del signor Paul Vuillemin sullo stesso argomento. Di questa io ho potuto prendere conoscenza soltanto da pochi giorni, non possedendo ancora il Bollettino della Società Botanica di Francia, e non avendo il signor Vuillemin, al quale io ne ho fatto richiesta, potuto spedirmi un estratto del suo lavoro, cosicchè la mia risposta alle sue critiche, giunge, non per colpa mia, alquanto in ritardo.

Anzitutto il signor Vuillemin dichiara di non trattare il soggetto per prender data, perchè « *qu'importe à la science qu'une decouverte vienne de Rome ou de Paris* », ma io credo che molto difficilmente un osservatore si può indurre a condensare in poche pagine, come fa il signor Vuillemin, una così gran folla d'osservazioni, se non sia per prenderne data. Alla scienza poco importa che un' osservazione interessante venga da Roma o da Parigi: importa invece qualche volta agli osservatori.

Ma a parte questo, il signor Vuillemin mi accusa anzitutto di non conoscere i lavori di Trecül; al che io mi permetto di ricordare che li conosco perfettamente, e so perfettamente in quali punti tra le mie osservazioni e le sue vi è discrepanza od accordo. Dato il carattere preliminare della nota non potevo entrare fin d'ora in una discussione critica che troverà il suo posto nella memoria dettagliata. Faccio inoltre osservare al mio contradditore che la frase italiana « *ma costantemente ed esclusivamente aggruppati più o men regolarmente intorno allo apice vascolare del triangolo legnoso di ciascun fascio* » suona alquanto diversa dall'altra « *costamment et exclusivement groupés vers la pointe vasculaire du bois* » nella quale egli la traduce.

Un altro appunto mi muove l'autore quando mi fondo sul carattere della pluralità dei nuclei nei tubi per dedurne la loro origine da fusione di più cellule assieme: ed io non potrei dargli torto se mi fondassi unicamente su questo carattere: ma già nella mia precedente nota sulla *Wisteria (Glicine) sinensis* sono venuto alla stessa conclusione per una via essenzialmente diversa: in quanto poi agli elementi prosenchimatosi polinucleati del periciclo avverto il signor Vuillemin che è tutt'altro che difficile che essi si formino con un processo analogo a quello che il Kny ha messo in evidenza per molte tracheidi: però mi mancano fino ad ora prove decisive, e mi riserbo di tornare sullo argomento.

Il signor Vuillemin non ha trovati tannociti nel *Melilotus alba;* e ciò può dipendere sia dall'essere sprovvista la pianta dei dintorni di Nancy, sia dall'averli egli ricercati in una regione ed in una età della pianta nella quale, avendo perduto molti dei loro caratteri, erano divenuti irreconoscibili. Del resto nel *Melilotus messanensis* e *sulcata* non sono riuscito a metterli in evidenza: e nel *Melilotus officinalis* ora li ho trovati ed ora no a seconda delle forme e degli esemplari.

L'ultimo appunto diretto che il signor Vuillemin mi muove è questo che il tipo di leguminose a tannociti esclusivamente parenchimatosi sia molto più diffuso di quello che io non ho trovato, ed in questo non so dargli torto: ma a parte le difficoltà nelle quali io mi trovo per procurarmi un numero grande di piante sicuramente determinate, io gli farò osservare che le mie osservazioni al momento della pubblicazione di quella mia nota preliminare non erano finite, ed hanno seguitato di poi e seguitano ancora.

Mi basta così l'aver riposto per sommi capi fin d'ora agli appunti più salienti del signor Vuillemin, mi riserbo a più dettagliate risposte nella mia memoria per extenso, che oramai non tarderà molto ad uscire.

Pasquale Baccarini.

Rassegne

L. Macchiati. Contro-critica alla *Rivista critica* dei Professori O. Mattirolo e L. Buscalioni, sulla mia memoria che ha per titolo: *Ricerche sulla morfologia ed anatomia della Veccia di Narbona* (1).

Nell'antecedente fascicolo di questa stessa Rassegna di Botanica, a pag. 126-130, si è pubblicata una rivista critica d'un mio lavoro, la quale, per la parte che si riferisce alla questione scientifica, non posso lasciar passare senza una breve risposta, dichiarando però, in pari tempo, una volta per sempre, di non avere mai inteso di mistificare alcuno.

Mi si rimprovera di non avere tenuto calcolo della critica imparziale fatta alla mia nota preventiva dal professore Mattirolo al Congresso botanico di Verona, e, per di più, di non avere compreso il significato della terminologia e delle descrizioni degli autori della critica del mio lavoro, alle quali, tuttavia, mi sarei strettamente attenuto.

Qui bisognava dimostrare, prima di tutto, da che cosa risulta che non avrei compreso il significato della loro terminologia. In quanto poi all'essermi attenuto alle loro descrizioni, tutto si riduce all'avere chiamato gli organi, che, secondo essi, formano l'apparato ilare, cogli stessi nomi da loro adottati, e ad averli definiti pressochè nello stesso modo, indicando però nelle descrizioni i caratteri speciali, coi quali si presentano nella Veccia di Narbona.

Quale bisogno c'era di ricordare che il mio lavoro è compreso in 28 pagine, di cui 7 sono dedicate all'introduzione? L'ho intitolato: *Ricerche sulla morfologia ed anatomia del seme della Veccia di Narbona*, e non *Anatomia e morfologia del seme della Veccia di Narbona*, nel qual caso si poteva pretendere un lavoro completo, e perciò anche molto più lungo. E che cosa si dovrebbe dire del Beck, che in un lavoro di 35 pagine, compresa la spiegazione delle figure, ha fatto l'anatomia comparata dei semi dei generi *Vicia* ed *Ervum*?

---

(1) Bollettino della R. Staz. Agraria di Modena. Nuova serie, vol. X, 1890, pag. 109-130.

N. B. Le citazioni per le pagine si riferiscono sempre all'estratto.

Sembra molto grave l' appunto che mi si fa, di non avere citato i lavori di Malpighi e di Grew che avrebbero descritti i semi del genere *Vicia* circa 100 anni avanti a Gärtner. Il Malpighi lo citai nella nota preventiva comunicata al Congresso Botanico di Verona (Adunanza della riunione del 3 settembre 1890), dove scrissi: « L'epidermide che colla sua grande solidità protegge il seme, è costituita da uno strato di quelle cellule, alle quali il Targioni Tozzetti, in omaggio allo scopritore, impose il nome di cellule Malpighiane ». Del rimanente nessuno degli autori che hanno scritto sull'anatomia del seme delle specie del genere *Vicia*, il Beck compreso, ha sentito il bisogno di citare i lavori di Malpighi e di Grew, e ciò, credo, senza mancare di omaggio a questi sommi naturalisti, gli studî dei quali sono ormai un patrimonio della scienza. Per questa parte sono lieto di trovarmi in buona compagnia.

Ma non ho neppure ricordati i classici studî di Guignard e di Strasburger sull'albume. A questa osservazione rispondo che le ricerche del Guignard sono di pura *embriogenia* vegetale, e come tali non era necessario che fossero citate in un lavoro di *morfologia* e di *anatomia*. E quand' anche avessi voluto citare quel classico lavoro (1), a scopo di erudizione, bastava ricordare che, secondo l'autore (pag. 68) « le *Viciee* presentano un carattere costante che le distingue da tutto il resto della classe delle *Leguminose:* l'assenza completa del tessuto dell'albume in tutti i periodi dello sviluppo ».

In riguardo poi al lavoro dello Strasburger (2), come poteva io supporre, dal titolo *(Formazione e divisione delle cellule)* che in esso si contenesse qualche cosa che potesse riferirsi all'anatomia dei semi delle Veccie? Tuttavia non vi si parla di nessuna *Vicia* genuina, ma soltanto della *Faba vulgaris* che dall'autore, come da parecchi altri, viene riferita ad un distinto genere, come fece in origine Moench. E per di più anche le ricerche che concernono la *Fava*, sono puramente d' embriogenia.

Uno dei principali rimproveri che mi si fa, e che in apparenza ha tutta l' aria di essere molto grave, è quello di avere descritto i veri *tubercoli gemini* come un piccolo *strofiolo*. Ora, io ripeto, colla sicurezza di asserire il vero, che l' organo che, a pag. 9 della mia breve memoria, ho descritto come uno *strofiolo*, che si forma nella regione della *calaza*, è veramente tale; difatti che cosa

---

(1) Guignard L., *Recherches d'embryogénie végétale comparée*, 1er Mémoire: *Légumineuses*. Ann. des Sc. Nat., sér. 6e, tom. XII. 1881.

(2) Strasburger Ed., *Zellbildung und Zelltheilung*, 3a ediz. pag. 28. Jena, 1880.

sono gli *strofioli* secondo il Gaertner? « Le escrescenze cellulari che si producono nei tegumenti di qualche seme, e che, indipendentemente dal *funicolo*, come pure dall'*esostoma*, sono situati principalmente lungo il *rafe* ». Del resto non sono stato io a descrivere la prima volta quest'organo nelle Veccie ed in altre *Papilionacee;* l'Harz, ad esempio, nel suo pregevole lavoro (1) lo descrive in molte specie, non esclusa la Veccia di Narbona, che, secondo l'autore, ha uno « *strofiolo nero e crociforme posto a due millimetri di distanza dall'ilo* ». Non credo mi si possa rimproverare di non aver citato questo autore parlando dello *strofiolo* della *Vicia Narbonensis*, avendo scritto a pag. 7 della mia memoria: « In nessuna di queste pubblicazioni (sull'anatomia dei semi del genere *Vicia*) trovo ricordata la Veccia di Narbona, sul seme della quale non sembra che siano state istituite ricerche anatomiche; tuttavia l'Harz ne dava un cenno affatto fugace, in un lavoro che ha uno scopo eminentemente pratico ».

La critica più pungente, ma nello stesso tempo anche più ingiusta, è quella che riguarda la disposizione degli strati dello *spermoderma*. Avendo io scritto in una nota a pag. 11 dopo la enumerazione dei tre strati del tegumento seminale, « che il primo tessuto corrisponde al *testa* degli autori, il secondo ed il terzo al *tegmen*, i sigg. Prof. Mattirolo e Buscalioni dicono: « Ora, come si può conciliare questa strana interpretazione con quanto l'A. intende dire a pag. 20-21 con queste parole: « *Lo spermoderma di questa Veccia, come in generale di tutte le Papilionacee, non deriva dalla primina e dalla secondina dell'ovulo, ma soltanto dalla primina modificata come prima dimostrò il Le Monnier. Ma cos'è avvenuto della secondina? Come si sa, questa membrana transitoria dell'ovulo, alla quale si dà il nome di secondina, non possiede il sistema vascolare, ma come provò già il Van Tieghem, il sistema vascolare nell'ovulo e nel seme possiede un sol piano di simmetria: ora io trovo che nella Vicia narbonensis il fascio si ramifica soltanto nello strato più interno dello spermoderma; quindi è cosa certa che tutto lo spermoderma deriva dalla primina* ».

Dopo quanto precede, i miei critici poco benevoli soggiungono: » Lasciamo giudice il lettore di questo *logogrifo*, che si potrebbe forse chiarire alquanto, qualora l'autore nella nota a pag. 11 avesse esplicitamente dichiarato di parlare di *Testa* e di *Tegmen* nel senso dato loro, non già dagli autori, ma dal Le Monnier a pag. 243 del suo lavoro ».

---

(1) Harz, C. D. *Landwirthschaftliche Samenkunde*. Berlino, 1885, p. 671.

Che io accettassi le denominazioni di *Testa* e di *Tegmen* nel senso dato a loro dal Le Monnier, risulta anche dal brano che gli egregi prof. Mattirolo e Buscalioni hanno creduto di riportare, dove io dico « *come prima dimostrò il Le Monnier* ».

Non è poi vero che, per dare questa interpretazione (per niente strana), sia necessario dichiarare « di parlare di *testa* e di *tegmen* nel senso loro dato, non già dagli autori », ma dal Le Monnier, il quale scrisse a pag. 243 del suo pregevolissimo lavoro *(Ricerche sulla nervazione del seme)*: « Così è bene stabilito che il *testa* ed il *tegmen*, non rappresentano la *primina* e la *secondina*, ma soltanto degli strati diversamente modificati della *primina* ».

Anche il Duchartre *(Élément de Botanique*, 2.ª Ed. 1877, p. 785) adotta queste espressioni nello stesso senso; di fatti egli scrive: « Lo *spermoderma*, o, come il suo nome lo indica, l'inviluppo del seme, è il più sovente formato di due tegumenti sovrapposti, dei quali l'esterno, generalmente più duro, dà a questo corpo riproduttore della pianta la sua forma, come pure la sua apparenza e riceve il nome di Test o Testa (*lorique* Mirb., tegumento seminale esterno), mentre che l'interno, sovente sottile, è stato chiamato *Tegmen* da Mirbel (*endopleura* DC., *tunica interna* Gaertn.) ».

Io dico nella mia memoria che l' epidermide è rivestita esternamente da una sottile *cuticola*, la quale manca in ogni caso sulle cellule che limitano le aperture. Anche questa mia affermazione, che non è stata fatta a caso, ma dopo ripetute osservazioni e col sussidio della microchimica, ha offerto l'occasione d' una rettifica. Trattandosi d' un dato di fatto, facile a controllarsi, non v' insisto lungamente, ma fino a prova contraria rimango della stessa opinione.

Dagli autori della critica fatta al mio lavoro si afferma che avrei confuso la *mucilaggine intercellulare con spazii aerei*, mentre si riconosce giusta l' altra mia osservazione « *che le cellule Malpighiane nella Veccia di Narbona non sono a perfetto contatto, ma lasciano dei frequenti e larghi meati intercellulari* ».

Forse che la presenza della *mucilaggine intercellulare* esclude i frequenti e larghi *meati intercellulari?* No certamente. Se i *meati intercellulari* esistono, essi possono benissimo contenere la *mucilaggine intercellulare*, come affermano i sigg. Mattirolo e Buscalioni. E poi la *mucilaggine* non è dovuta ad una trasformazione che subisce la parete cellulare assorbendo l' acqua? Sentiamo in proposito il parere del Prantl (Manuale di Botanica tradotto sulla 5.ª ediz. dal D.r G. Cuboni, p. 37): « La trasformazione in *mucilaggine:* la parete, quando è asciutta, si presenta dura e cornea, ma quando è al contatto

dell' acqua, ne assorbe grande quantità aumentando enormemente di volume e diventando gommosa e *mucilagginosa* ». Ed a pag. 47 lo stesso autore: « Gli spazi intercellulari talora contengono solamente dell' aria, talora delle sostanze particolari ». A pag. 50: « 2.° Gli spazi intercellulari contenenti delle sostanze particolari segregate dalle cellule, sono anche in parte schizogeni, in parte lisigeni. Il secreto talora è *mucilaggine*, gomma » .... Adunque risulta nel modo più evidente che quando le cellule Malpighiane non sono tra loro a perfetto contatto, i meati intercellulari che esistono tra loro possono benissimo contenere la *mucilaggine intercellulare.*

Ma procediamo avanti nell' esame della *Rivista critica* della mia memoria.

Gli autori scrivono: « La descrizione e le figure delle *cellule a colonna* dimostrano che l'A. non ne ha conosciuti i particolari istologici » (V. fig. 13.ª, T. I, fatta su sezioni obliquamente dirette). Da che cosa risulta che non avrei conosciuti i particolari istologici delle *cellule a colonna*, delle quali si cita soltanto la fig. 13.ª, che rappresenta la sezione longitudinale d' una di dette cellule? Bisognava citare anche la fig. 11.ª, dove ho rappresentato un doppio strato di *cellule a colonna* in prossimità dell' apparato ilare; la 12.ª, che rappresenta una *cellula a colonna*, isolata, vista di profilo, che lascia vedere i caratteristici ispessimenti; la fig. 14.ª, che rappresenta uno strato di *cellule a colonna* visto di fronte; la 15.ª dove sono disegnate due di dette cellule, nella stessa posizione della fig. 14.ª, ma isolate col maceratore di Schultze. Ora tutte queste figure, non che la descrizione data a pag. 14-15 della mia Memoria, danno una chiarissima idea delle cellule a colonna, tanto da dimostrare, almeno, che ne ho conosciuti i particolari istologici.

Mi si rimprovera, altresì, di non avere ricordati, le *areole cribriformi* ed altre particolarità del terzo strato dello *spermoderma.* Vada pure l' osservazione per questa dimenticanza in un lavoro che, lo ripeto anche una volta, non ha la pretesa di essere completo, come risulta evidentemente dal titolo, anzi le ulteriori ricerche che ho fatte di recente e quelle che farò in seguito, mi offriranno, quanto prima, il materiale per una nuova contribuzione sull' anatomia del seme di questa Veccia.

E più avanti gli egregi critici del mio lavoro proseguono: « Il quarto tessuto che il sig. Prof. Macchiati segna a pag. 16 come caratteristico ed esclusivo della *Vicia Faba*, a nostro avviso esiste pure nella *V. narbonensis* quantunque meno sviluppato forse in relazione colla disparità notevole di dimensione dei semi ».

Ognuno converrà che trattandosi di verificare un dato di fatto, non bisognava

dire *a nostro avviso esiste pure* ecc... O esiste, o non esiste! Io affermo nuova mente che non esiste, non essendo giammai riuscito a vederlo nelle numerose sezioni trasversali che feci, le quali furono disegnate esattissimamente col sussidio della camera lucida; qualora fosse esistito, lo avrei rappresentato nelle figure di dette sezioni.

L'osservazione che segue, sarà riferita integralmente colle stesse parole degli autori:

« *Les cellules conductrices* del Le Monnier che l'A. volle attribuire unicamente al fascio vasale della *Vicia Faba*, sono pure sviluppatissime nella *Vicia narbonensis* e, come in tutte le Papilionacee, secondo le osservazioni, non sono altro che *tubi cribrosi* tipici aperti prima e callosi a termine di sviluppo del seme, come abbiamo già dimostrato ».

Ora io dico: Non esistendo nella Veccia di Narbona il quarto tessuto, non possono esistere le cellule che lo compongono (*cellules conductrices* del Le Monnier). Per quanto poi si riferisce alla loro origine nella *Vicia Faba*, io non feci che riportare l'opinione del Beck, non parendomi dimostrato, che *non siano altro che tubi cribrosi tipici aperti prima e callosi a termine di sviluppo del seme.*

Mi si rimprovera in seguito di avere dato una *nervazione del fascio* assolutamente errata nella descrizione, essendovi nella *Vicia Faba* (così gli autori della critica) un sol ramo vasale con brevissime diramazioni secondarie laterali, il che avrei già potuto trovare descritto dal Le Monnier.

A questa osservazione rispondo che quant'io ho scritto, non trovasi in opposizione colla descrizione data dal Le Monnier, perocchè è verissimo che i rami laterali sono brevi, ma non per questo meno distinti. Avendo scritto che nella *Vicia Faba* esistono nettamente distinti due rami involti a spirale, non intendevo dire che i detti rami siano lunghi. Adunque, lo ripeto, brevi, ma anche distinti, e perciò non v'è niente di errato nella *nervazione del fascio.* Invece nella *Vicia narbonensis* i due rami laterali sono appena accennati e difficilmente distinguibili.

Altra osservazione: Di avere considerato le cellule del *tessuto di rinforzo* (accettando l'opinione di Godfrin) come l'*ultimo strato di cellule del cordone ombelicale:* la quale opinione è fondata sopra la *osservazione fatta su semi giovani ancora attaccati al funicolo.*

Se invece (proseguono gli autori della critica) avessi attentamente grado, grado, seguito le vicende della storia di sviluppo del seme di *Vicia*, per questo e per parecchi altri semi, avrei potuto sorprendere il *loro curioso modo di*

formazione e mi sarei fatto *un' idea un pò differente sulla loro origine epidermidale e sulla loro evoluzione.*

Qual' è, mi permetto di chiedere, l'idea un pò differente, che mi sarei fatta sulla loro origine epidermoidale e sulla loro evoluzione?

Fino a prova contraria rimango dell' opinione del Godfrin, che ha avuto una riconferma, dopo le mie osservazioni fatte, non soltanto sui semi giovani ancora attaccati al funicolo, ma anche su semi presi a diverso grado di sviluppo.

Altro rimprovero: D' avere descritto la *lamina* del *chilario* in modo da lasciar supporre che l'*indipendenza* di *quest' organo dal fascio vasale* sia una mia scoperta. Tuttavia gli autori riconoscono che nell' introduzione della mia memoria li ho onorati dicendo che hanno fatta *una larga descrizione dell' apparato ilàre.* Nella introduzione, che ognuno può rileggere, dico molto di più ed, in ogni caso, tanto quanto basta per lasciar capire, che non sono stato io quello che prima descrisse la *lamina del chilario.*

E più innanzi gli egregi critici del mio modestissimo lavoro scrivono:

» A pagina 19 la descrizione dei *tubercoli gemini* deve ritenersi come la descrizione dell' *orlo chilariale*, ed a pagina 20 la descrizione dello *strofiolo* va modificata nel senso che essa rappresenta la descrizione dei *tubercoli gemini:* lo stesso dicasi per le figure corrispondenti e perciò non entreremo nemmeno nell' analisi dei particolari istologici ».

Avendo già dimostrato che lo *strofiolo* fu prima descritto dall' Harz in questa *Vicia* ed in altre *Papilionacee*, ho poco d' aggiungere per rispondere alla prima parte. I *tubercoli gemini*, ho detto, che sono rappresentati da due prominenze appena percettibili; può darsi che questa mia osservazione sia inesatta. Però in riguardo alla 2.ª parte dichiaro che avendo disegnato soltanto (fig. 28) la sezione trasversale dello *spermoderma* passante per lo *strofiolo* e non quella dell' *orlo chilariale*, non bisogna fare nessuna rettifica, e perciò nessuna posposizione di figure.

I miei critici, passando in seguito a parlare della *Mandorla*, si soffermano alquanto sull' albume e ricordano *che l' albume delle Viciee fu già oggetto di importanti lavori da parte del* GUIGNARD *e dello* STRASBURGER, *i quali trovarono che, a differenza delle altre Leguminose, nelle Viciee l' albume non si organizza in tessutò.* Ma i signori critici mi concederanno che il Guignard nega la prerenza dell' *albume embrionale* od *endospermico* nelle Vicie, che non si organizza in tessuto; ma non nega la presenza dell'*albume nocellare* e *perispermico.* E lo Strasburger non parla che della *fava.*

I signori D.ri Mattirolo e Buscalioni aggiungono per loro conto *che il fatto*

osservato dal GUIGNARD *e dallo* STRASBURGER *è vero, solo che traccie di albume organizzato in tessuto si osservano al di dentro della sacca radicale.*

Scrissi nella mia memoria (pag. 21) che la presenza dell'albume era stata già indicata con sicurezzza nella *Vicia Faba* e *sativa* dal Sempolowski e già prima dal Bischoff, ed in tutte le specie del genere *Vicia* dal Beck.

Invece gli egregi critici del mio lavoro non si sanno *altrimenti spiegare gli strati di albume*, da me descritti, « *se non ammettendo una confusione collo strato profondo del tegumento* ».

Questo poi no, dacchè anche dall'esame delle figure 23 e 28 risulta chiarissimamente che i tessuti dell'albume e dello spermoderma sono nettamente distinti; ma qualora ciò non bastasse, vi sono le reazioni microchimiche per differenziare i detti tessuti. A pagina 22 della mia memoria si trova scritto: « Le pareti della cellula dell'*albume* non sono facilmente distinguibili in acqua; ma coll'impiego dello *jodo* e dell'*acido solforico* la loro forma diventa più chiaramente delineata. Dopo l'azione di questi reattivi *la membranella cellulare si tinge in azzurro* ed il *contenuto in bruno* ». La quale reazione, aggiungo ora, non ha nulla a che vedere con quella che danno, mediante l'impiego dei medesimi reattivi, *le cellule dello spermoderma.*

E quasichè non bastassero le precedenti osservazioni, mi si rimprovera, in ultimo, d'avere chiamato *epidermide interna* dello *spermoderma* lo strato più interno di questo, come si chiama *epidermide esterna* lo strato *malpighiano*, la quale denominazione è adottata da parecchi autori per altri semi, per es. dal Pirotta, nell'importante lavoro: *Sulla struttura del seme nelle Oleacee* (Annuario del R. Istituto Botanico di Roma, anno I. 1884, pag. 11, 13, 14, 17, 18, 19, 20).

Nel por fine a questa contro-critica riassumo i principali fatti nuovi che risultano dalla mia nota preventiva e dalla memoria *sulle ricerche* di *morfologia ed anatomia del seme della Veccia di Narbona:*

1.° Che nella *Veccia di Narbona*, come nelle altre specie del genere, manca lo strato delle *cellules conductrices* del Le Monnier, le quali esistono nella *Fava.*

2.° Che le *cellule pigmentose*, che rivestono il *chilario*, non sono disposte in un unico strato, ma in due o tre strati almeno.

3.° Che un *sottile strato di albume nocellare* o *perispermico* esiste indubbiamente in questa specie di *Veccia.*

4.° Che il *rafe* nella *Veccia di Narbona* forma un fascio semplice, o quasi semplice, a differenza della *Vicia Faba*, dove dà due rami distinti, su ciascuna faccia del seme.

5.° Che l' *epidermide esterna* dei cotiledoni è costituita di due strati di cellule.

6.° Che il *mesofillo dei cotiledoni* della *Veccia di Narbona*, a differenza di quello della *Fava*, è omogeneo o, tutt'al più, vi è appena un lontanissimo accenno di parenchima a palizzata.

Ora insisto, più che non lo feci al Congresso botanico di Verona, sulle differenze istologiche riscontrate tra i semi della *Fava* e della *Veccia di Narbona*, ritenendo, dopo le recenti mie ricerche, che quei caratteri debbono avere valore tassinomico non dubbio.

Che la *Fava* e la *Veccia di Narbona* siano due specie distinte, credo lo si possa asserire tanto in base ai loro caratteri morfologici, che anatomici. Piuttosto bisognerebbe vedere, se non sia il caso di richiamare il genere *Faba*, Tournefort, ed il genere *Vicia*, Tournefort.

Si sa che Linneo chiamò *Vicia Faba* la fava che Tournefort aveva semplicemente chiamato *Faba*, e della quale Moench (Meth. 130) ha fatto un genere distinto, che fu poi nuovamente riunito al genere *Vicia*; tuttavia il Guignard, lo Strasburger, il Van Tieghem, l' Harz e qualche altro autore mantengono distinto il genere *Faba* dal genere *Vicia* e descrivono la *Fava* col nome di *Faba vulgaris*.

Chi avrà ragione? A questa domanda mi propongo di rispondere in seguito, quando avrò completato le ricerche istologiche sulle specie del genere *Vicia* e sulla *Fava*, alla quale ultima non si sa se convenga meglio il nome scientifico di *Vicia Faba* o quello di *Faba vulgaris*.

R. Stazione Agraria di Modena, 8 Ottobre 1891.

Beliajeff W. *Ueber pflanzliche Spermatozoiden.* Scripta botan. Hort. petropol. B. III. 1891, p. 104.

L' autore aveva già fatto e comunicato all' ottava riunione dei naturalisti e medici russi nel 1889 delle osservazioni sullo sviluppo degli spermatozoidi nelle Felci e negli Equiseti. Siccome le sue osservazioni lo portavano a conclusioni diverse da quelle pubblicate poco dopo dal Guignard, egli rifece ed allargò le

sue ricerche, e le conclusioni furono le stesse. Dopo aver rilevate alcune contraddizioni nei lavori del Guignard ed esposto il metodo seguito, descrive quanto gli fu dato di osservare sia sulla struttura che sullo sviluppo degli spermatozoidi delle Felci, degli Equiseti e delle Caracee.

Nelle prime il corpo dello spermatozoidio è fatto da un filamento cromatico distinto e da una sostanza fondamentale acromatica, che lo avvolge. Però l'estremità anteriore e la posteriore dello spermatozoidio non contengono cromatina. Relativamente allo sviluppo il Beliaieff conclude, che la parte anteriore e verosimilmente tutta la sostanza acromatica del corpo dello spermatozoidio provengono dal plasma della cellula spermatogena, il filamento di cromatina proviene dal nucleo delle stesse cellule.

Per quanto riguarda le Caracee, dopo aver rilevato che le due ciglia vibratili dello spermatozoidio non sono attaccate alla parte anteriore del suo corpo, ma molto più indietro, dimostra che anche qui si ha una parte acromatica ed un filamento cromatico, che si trova nella parte del corpo che sta sotto l'inserzione delle ciglia. Studia con cura lo sviluppo e trova che la parte anteriore colle ciglia e la parte posteriore acromatiche del corpo dello spermatozoidio provengono dal plasma della cellula spermatogena, della quale il nucleo allungandosi e piegandosi dà il filamento di cromatina.

Le ricerche del Beliaieff pertanto tendono a dimostrare che non è esatto il Guignard, quando conchiude, che lo spermatozoido dei Muschi, Caracee, Filicinee rappresenta il nucleo della cellula spermotogena allungatosi e fattosi spirale; che invece alla formazione dello spermatozoidio stesso concorre anche il plasma della cellula madre, dando la porzione acromatica. La quistione merita dunque nuovi studii.

R. Pirotta.

Van Tieghem Ph. *Sur la structure primaire et les affinités des Pins.* — Journal de Botanique, 1891, pag. 265.

L'autore estendendo, ed in qualche parte correggendo, le sue prime osservazioni sul luogo di formazione e sulla distribuzione dei canali resiniferi nella struttura primaria dei Pini in confronto coi generi affini di Abietinee, se ne vale per ricercarne le affinità. Egli studia partitamente le radici, il fusto e la foglia.

Dopo aver rilevato, che le Abietinee in senso lato posseggono sole fra le Conifere dei canali secretori nella struttura primaria delle radici, mostra che nei *Pinus*, *Pseudotsuga Larix*, *Picea* i canali stessi sono d' origine periciclica e si formano di faccia ad ogni raggio vascolare. Essi sono più o meno precoci nella loro comparsa e la precocità è in rapporto colla presenza di elementi vascolari, d' origine pure periciclica, che avvolgono a doccia od a reticolo il canale secretore ed aderiscono alla parte più esterna del raggio vascolare, del quale pertanto non fanno parte. Sono cioè vasi *estralegnosi*, secondo la nomenclatura recente del Van Tieghem, e rappresentano un tessuto di trasfusione in rapporto collo sviluppo delle radicelle. Nelle altre Abietinee (s. lat.) abbiamo due modi di disposizione dei canali resiniferi radicali. Negli *Abies*, *Tsuga*, *Keteleeria*, *Cedrus*, *Pseudolarix* si ha un unico canale nell' asse del midollo; nei generi *Araucaria*, *Dammara*, *Stachycarpus* i canali secretori sono periciclici, ma stanno al di fuori dei gruppi cribrosi.

Per quanto riguarda il fusto, l'ipocotile ha struttura simile a quella della radice fin sotto ai cotiledoni, dove i canali cessano coll' apparire della struttura caulinare. Nei Pini però compariscono spesso nella corteccia dei canali che vanno ai cotiledoni. Nell' asse epicotileo in qualunque stadio di sviluppo dei *Picea*, *Larix*, *Abies*, *Cedrus*, ecc., si ha un cerchio di canali periciclici di fronte ai fasci riparatori. Nei Pini questa disposizione l' abbiamo nello stadio giovanile, simile a quello anche adulto degli *Abies* e dei *Picea*, con una sola sorta di foglie disposte a spirale, e che il Van Tieghem perciò chiama *normale*. Nei Pini adulti o caratterizzati, con due sorta di foglie e di rami, questa cerchia di canali secretori è quasi sempre accompagnata da un sistema di canali nel legno primario dei fasci riparatori. Nei vani brevi poi questi canali del legno primario o mancano e allora non si hanno nemmeno nel fascio primario delle foglie verdi, o vi sono in tutti i fasci ed allora si riscontrano generalmente anche nel legno primario del fascio delle foglie verdi; o infine si trovano in alcuni fasci e non in altri ed allora è incostante anche la presenza nelle foglie verdi. I canali mancano sempre nel legno primario del fascio dei cotiledoni.

Corrispondendo la struttura dei Pini normali, cioè non ancora differenziati (nel quale stato possono durare anche cinque anni), a quella degli *Abies*, *Picea*, ecc., il Van Tieghem ritiene, che i Pini adulti o caratterizzati sono esseri modificati per l'azione di circostanze non ancora ben note. Per la distribuzione poi dei canali resiniferi nelle regioni comparabili, i Pini s'avvicinano di più ai *Picea*, *Larix*, *Pseudotsuga*, sopratutto ai *Picea*.

Nello studio delle foglie il Van Tieghem si vale di una nomenclatura in parte nuova e che conviene riportare. Chiama *meristele* quella parte dello stelo (cilindro centrale) che nelle piante monosteliche, come le Conifere, si stacca per entrare nella foglia. Consta essa di uno o più fasci vascolari e del *periderma* cioè del congiuntivo corrispondente (midollo, raggi midollari, periciclo). Possedendo la foglia soltanto un frammento di stelo, la chiama *meristelica*. Finalmente addotta il nome di *schizosteliche* introdotto dallo Strasburger per quelle piante che diventano asteliche, perchè il cilindro centrale si scioglie in tante parti.

R. Pirotta.

Antonio Aloi. *Relazioni esistenti tra la traspirazione delle piante terrestri ed il movimento delle cellule stomatiche.* Ricerche originali con una tavola in litografia e figure intercalate nel testo. Catania, Lorenzo Rizzo, 1891.

Il lavoro si stende per circa un centinaio di pagine e comprende due parti ed un' introduzione.

L' introduzione consiste in una rivista cronologicamente ordinata delle principali pubblicazioni riguardanti gli stomi, la loro struttura e le loro funzioni, la quale ha certo il merito di prendere in esame un gran numero di lavori: ma non ha intieramente quello della esattezza, poichè l' autore attribuisce a qualcuno dei più importanti scrittori opinioni che non hanno espresse, od hanno espresse in modo e con criterii tutt' affatto diversi.

La prima parte intitolata « Importanza, struttura e meccanica degli stomi » è nel primo capitolo una ampliazione forse superflua dei relativi brani dell' introduzione; e nel secondo un riassunto, non del tutto felice, del paragrafo sugli stomi della *Physiolog. Pflanzenanat.* dell' Haberlandt, p. 301-313. Dico un riassunto, quantunque esso a dir vero non sia che un centone di periodi tolti di sana pianta dallo Haberlandt e variamente trasposti, in modo da alterare la chiarezza e l' ordine elegantissimo dell'autore tedesco, non sempre bene interpretato e tradotto.

Ad esempio il passo dell'Aloi che va dalle ultime 10 righe di pag. 32 sino a tutta la 12.ª riga di pag. 33, non è che la traduzione inesatta della pag. 304 e seg. dell' opera tedesca, e così via via.

Il passo dell'HABERLANDT che dice: *Ausserdem ermöglicht der zarte Membranstreifen zwischen diesen beiden Leisten, dass sich die Bauchwand charnirartig um die Mittellinie bewegen..... kann:* viene tradotto: *La tenera membrana posta fra i due strati rende impossibile il movimento della parte centrale a guisa di cerniera attorno alla linea mediana*, cioè assolutamente l' opposto :

La parola *Verdickungsleisten* cioè striscie o liste d' inspessimento viene bene spesso tradotta per *strie* d' inspessimento.

Nel riassumere la struttura degli stomi nella *Kingia australis* egli traduce il brano dell'HABERLANDT « *Bei der ersteren Pflanze ist die Athemhöhle durch eine vielfach gewundene, höckerige Zelle mit stark verdickten Wandungen vom Pallisadengewebe abgeschlossen. Die seitlichen Fortsätze dieser Schutzzelle sind mit den beiderseitigen subepidermalen Bastzellen fest verwachsen* » con quest' altro: *Nella prima la cavità respiratoria è separata dal tessuto a palizzata mediante una cellula ritorta e scabrosa con pareti ingrossate. I prolungamenti di questa cellula protettrice sono congiunti con le cellule della cuticola sottoepidermoidale ai due lati.* Ma via: da quando in qua in botanica la cuticola è composta di cellule ed è sottoepidermoidale ?

Inoltre in tutto il capitolo la confusione tra vestibolo, camera respiratoria interna ed esterna, tra camera anteriore e posteriore, tra apertura opistiale e cisoidale è tale e tanta che giunto alla fine il lettore deve conchiudere che l'autore non ha forse una idea chiara ed esatta dell' apparecchio stomatico.

La terza parte comincia anch' essa con un' amplificazione della relativa rivista critica esposta nell' introduzione e seguita coll' esporre i dettagli di un certo numero di esperienze dirette a constatare l' influenza del calore, della luce, dell' umidità dell' aria e del terreno, sulla intensità della traspirazione e sul fenomeni di apertura e chiusura degli stomi.

Anzitutto allo stesso modo che le figure anatomiche della tavola allegata alla pubblicazione sono tolte di sana pianta dai lavori dell' HABERLANDT e dello SCHWENDENER: le incisioni che illustrano gli apparecchi ideati dall' autore sono ben lungi dall' essere in qualche modo originali.

Inoltre l' autore ci indica bensì il metodo da lui tenuto nello sperimentare, ma non ci indica quale via abbia seguita per misurare l' apertura degli stomi, cosa che non manca di un certo interesse: tanto più che le misure che egli dà della apertura stomatica di talune piante mi risultano al controllo inesatte.

Ma a parte questo, l' autore attribuisce, a quanto sembra, maggiore importanza

a quelle tra le sue esperienze che riguardano l'influenza dell'umidità del suolo sulla traspirazione.

Il problema a dir vero è molto complesso, e sotto certi punti di vista poco studiato: ma mantenuto dentro i limiti che l'autore gli assegna, non pecca di soverchia originalità e novità.

Egli infatti si limita a stabilire che quando il terreno è umido le fenditure stomatiche si aprono, e quando è asciutto si chiudono, risultato che da lungo tempo è acquisito alla scienza e che costituisce, si può dire, il fondamento della teoria sulla funzione degli stomi. Inoltre nello stabilire lo stato di umidità o di aridità del terreno sembra che l'autore vada un pochino a caso; poichè egli parla di terreno *più o meno abbondantemente inaffiato* e di terreno ad *umidità normale*, senza dirci in che cosa consista questa umidità normale del suolo e sia la stessa per tutti i terreni e tutte le piante da lui esaminate, le quali sono notoriamente adattate a vivere in terreni di capacità idrica diversa.

Cosicchè mi sembra potersi concludere che il lavoro è nella parte bibliografica scorretto; e nella parte sperimentale mira a risolvere in un modo tutt'altro che felice un problema che, così come è posto, è risolto da tempo.

Catania, agosto 1891.

PASQUALE BACCARINI.

ADDENDA AD FLORAM ITALICAM

Pro Flora Veneta.

Eleusine indica Linn. La trovai copiosa fra i ciottoli di un cortile a Costa presso Vittorio, ove si moltiplica come una malerba. Il prof. U. Ugolini la trovò lungo alcune vie di Padova.

Panicum capillare Linn. Questa bella graminacea dal culmo robusto e dalle pannocchie leggerissime cresce fra ghiaje di una via in costruzione presso la piazza Unione di Vittorio.

Crepis virens Linn. Nei luoghi erbosi intorno alle ville Chiggiato a Vittorio. Finora non si conosceva come pianta della provincia di Treviso.

Helminthia echioides Gärtn. Nei campi delle colline presso il santuario della Madonna della Salute a Vittorio. Nuova per la provincia di Treviso.

Tragopogon orientalis L. Reich. Icon. Fl. Germ. XIX, t. 39. Nei prati a Costa in Vittorio.

Vittorio, Ottobre 1890.

P. A. Saccardo.

Piccola Cronaca

—

All'illustre botanico Alph. De Candolle è stato conferito dall'Imperatore di Germania la decorazione « Pour le mérite », in omaggio ai suoi meriti straordinarii per il progresso della Scienza botanica.

È morto repentinamente, ancora in buona età, il Prof. Leopold Just, Direttore dell'Orto ed Istituto Botanico nella Scuola Politecnica di Karlsruhe. Si doveva a lui la fondazione dell'utilissima rivista « Botanischer Jahresbericht », attualmente redatta da Koehne e Geyler.

Al posto del Dott. U. Bernaroli, come Assistente alla cattedra di Botanica in Bologna, è stato chiamato il Dott. Antonio Baldacci. Il medesimo ha compiuto anche in questa estate un viaggio botanico sui monti più elevati del Montenegro, e ne ha riportato ricca messe di piante interessanti e rare.

Il Prof. Tornabene, insegnante di Botanica nell'Università di Catania, è stato collocato a riposo. In attesa che si apra il concorso per la cattedra vacante, il Prof. A. Aloi di Catania è stato incaricato dell'insegnamento.

È morto uno dei più vecchi botanici d'Austria, Franz Maly, ispettore dei giardini imperiali di Vienna. Si occupava di sistematica, ed era specialista per la famiglia delle Cactee.

Il noto biologo, Fritz Müller in Blumenau (Brasile) è stato obbligato a rinunziare al suo impiego di naturalista viaggiante del Museo Nazionale di Rio Janeiro.

L'Università di Marburg ha chiamato il Prof. Arthur Meyer al posto di Prof. ordinario di Botanica e Direttore di quell'Istituto Botanico. Nella stessa Università il libero docente Dott. F. G. Kohl, è stato nominato Professore straordinario di Botanica.

Il ricco Erbario di muschi del defunto Prof. S. O. Lindberg è stato acquistato dal Museo Botanico della Università di Helsingfors.

Il Dott. J. Felix è stato nominato Professore straordinario di Botanica nell'Università di Lipsia.

Apprendiamo all' ultimo momento la morte avvenuta dell' Illustre Botanico Prof. H. Hoffmann in Giessen, noto per i suoi numerosi lavori in Micologia, Fenologia e Biologia.

Bollettino Bibliografico

Lavori Botanici Italiani.

Trattati, Atlanti, ecc.

ALBERTI A. L'amido nelle foglie delle piante sempreverdi. *Boll. Soc. micr. Acireale* 1891, fasc. 4.

ARCANGELI G. I pronubi del *Dracunculus vulgaris* e le lumache. *Atti Aaccad. Lincei, Rendic.* 1891, p. 608.

BOLZON P. Significato morfologico delle foglie di Rosa berberidifolia Pall. *Riv. ital. Sc. natur. Siena.* XI, 1891, p. 77.

FANALES F. M. Studii sulla presenza dei nitrati nella Borrago officinalis. Caltagirone, 1890.

LOJACONO-POIERO M. Sulla morfologia dei legumi del genere Medicago. *Atti Accad. Sc. Lett. Palermo.* Vol. IX, (1889-90). Palermo, 1891.

MACCHIATI L. Ricerche sulla morfologia ed anatomia del seme della Veccia di Narbona. *Boll. Staz. Agr. Modena.* Vol. X, (1890). Modena, 1891.

MORI ALB. Ricerche sulla respirazione delle piante allo scuro e alla luce sotto l'azione degli anestetici. *Atti Rend. Accad. Medic. Chir. Perugia.* Vol. II, 1891, fasc. III.

PASSERINI N. Ricerche chimico-agricole sui ceci. *Staz. sper. agr. ital.* XXI, 1891, p. 20.

Tallofite.

BORZÌ A. Metodo di coltura delle Cloroficee terrestri. *Notarisia*, 1891, pag. 1257.

CACCIAMALI G. B. I batterii sono stirpi degenerate. *La Farmacia, Maddaloni* 1891, n. 11-12.

CANESTRINI C. Sopra un nuovo bacillo, che vive negli alveari. *Atti Soc. Ven. Trent. Sc. natur. Padova* Vol. XII, pag. 1.

CASTRACANE F. Azione delle Diatomee marine in rapporto al calcare. *Atti Accad. Pontif. N. Lincei* A. 44, sess. 3, 1891.

CAVARA F. Note sur le parasitisme de quelques champignons. *Rev. mycol.* 1891, XIII, p. 177.

COBELLI R. Contribuzione alla Flora micologica della Valle Lagarina. *Verhandl. zool. botan. Gesellsch. Wien*, B. XLI, p. 581.

DEL TORRE F. Note micologiche. *Riv. ital. Sc. natur. Siena.* XI, 1891, p. 84.

DE TONI G. B. Ueber Leptothrix dubia Näg. und L. radians Kütz. *Botan. Zeitg.* 49. 1891, p. 407.

— Notiz über die Ectocarpaceen-Gattungen Entonema Reinsch und Streblonemopsis Valiante. *Ber. deut. bot. Gesellsch.* IX, 1891, p. 129.

— Ueber eine neue Tetrapedia-Art aus Afrika. Hedwigia, 1891, 4.

DE WILDEMANN E. Sur les crampons des Conjuguées. *Notarisia*, 1891, p. 1276.

PASSERINI G. Diagnosi di funghi nuovi. *Rendic. Acc. Lincei*, Ser. IX, 1891, Vol. VII, p. 43.

SACCARDO P. A. Sylloge Fungorum. Vol. IX. *Supplementum universale.* Patavii, 1891.

STITZENBERGER D. Bemerkungen zu den Ramalina-Arten Europa's. *Jahresber. d. naturforsch. Gesellsch. Graubündens.* N. F. XXXIV, p. 78.

VENISSA P. E. Contribuzione alla ficologia ligustica. *Process. verbal. Soc. Tosc. Sc. natur. Pisa.* 1891, p. 29.

Briofite.

BOTTINI A. Contributo alla Briologia del Canton Ticino. *Atti Acc. Pontif. N. Lincei.* A. 44.

MARI L. Catalogo dei Muschi crescenti nel Ticino meridionale. *Atti Soc. Elvetica Sc. natur.* 72.ª Sess. Lugano, 1890.

Fanerogame, Flore.

ARMITAGE E. e WEISS E. Catalogo nominale delle piante vascolari che crescono spontanee nei dintorni di Pallanza ed Intra. Pallanza, 1891.

BOLZON P. Una nuova località di Fragaria indica Andr. *Riv. ital. Sc. nat. Siena*, XI, 1891, p. 67.

BRAUN H. Uebersicht der in Tirol bisher beobachteten Arten und Formen der Gattung Thymus. *Oest. bot. Zeitschr.* 1891, p. 225.

BRIQUET J. Les Labiées des Alpes maritimes, Étude monographique. Ire Partie. Genève-Bâle, 1891.

CARNANA GATTO A. Insolita frequenza dell' *Ophrys apifera* in Malta. *Riv. ital. Sc. nat. Siena.* XI, 1891, p. 85.

CHRIST H. Kleine Beiträge zur Schweizerflora. *Ber. d. schweizer. botan. Gesellsch.* II, p. 82.

CRUGNOLA G. Le Pedicolari del gran Sasso d'Italia. Teramo, 1891.

DALLA TORRE K. W. Beitrag zur Flora von Tirol und Vorarlberg. *Ber. d. naturwiss. mediz. Verein in Innsbruck.* VIII, p. 10.

DELPINO F. Applicazione di nuovi criterii per la classificazione delle piante. 4.ª Memoria. *Mem. Acc. Sc. Bologna.* Ser. V, t. I, 1891, fasc. 2.

DEL TESTA A. Seconda contribuzione alla Flora del Cesenate. *Proc. verb. Soc. Tosc. Sc. nat. Pisa.* 1891, p. 204.

HALÀCSY E. Oesterreichische Brombeeren. *Verhandl. zool. bot. Gesellsch. Wien.* B. XLI. p. 197.

KELLER R. Beitrag zur schweizer Phanerogamen-Flora. III. Die wilden Rosen der Leventina. *Bot. Centralbl.* 47. 1891, p. 193.

LOJACONO-POIERO M. Flora sicula. Vol. I, p. 2. *Polypetalae — Calyciflorae.* c. XX tav. Palermo, 1891.

MAGNUS P. Kurze Notiz ueber Galinsoga parviflora. *Oesterr. bot. Zeitschr.* 1891, p. 238.

NICOTRA L. Contributo al Commentario diagnostico delle piante vascolari siciliane. *Atti Rendic. Acc. Sc. Lett. Acireale.* N. Ser. Vol. II, (1890) Acireale, 1891.

PENZIG O. Una gita al Monte Sabber. Udine, 1891.

ROUY G. Espèces nouvelles pour la flore française. *Bull. Soc. botan. France.* XXXVIII, 1891, p. 262.

SOLLA R. F. Bericht über einen Ausflug nach dem südlichen Istrien. *Oesterr. botan. Zeitschr.* 1891, p. 324.

TODARO A. Hortus botanicus panormitanus. I-II, fasc. VIII, Panormi, 1891, c. 2 tab.

TORNABENE N. Flora aetnea. Vol. III. *(Corolliflorae — Monochlamydeae).* Catinae, 1891.

Teratologia e Patologia vegetale.

BACCARINI P. Gli Ipocreacei parassiti sugli agrumi. Piacenza, 1891, c. tav.

BONZI G. La Peronospora viticola. Alessandria, 1891.

BRIOSI G. Rassegna crittogamica per i mesi di Aprile a Luglio. *Boll. Notiz. Agrarie,* 1891, p. 7 e 568.

Cavara F. Un altro parassita del frumento, la Gibellinia cerealis Pass. Piacenza, 1891, c. tav.

— Fungi pomicoli, 2.ª Contribuzione. Firenze, 1891.

Comes O. Crittogamia agraria. Napoli, 1891.

Cuboni G. L'infezione della Peronospora in Italia nel 1890. *Boll. Not. Agrar.* 1891, p. 1522, con carta.

Cugini G. Il Carbone del Grano turco. *Boll. Staz. Agrar. Modena.* Vol. X, (1890). Modena, 1891, 2 tav.

Cugini G. e Macchiati L. Notizie intorno agli insetti, acari e parassiti vegetali osservati sulle piante coltivate o spontanee del Modenese. *Ibid.*

— — La bacterosi dei grappoli della Vite. *Staz. sper. Agrar. ital.* Vol. XX, 1891, p. 579.

De Toni G. B. Le malattie della pianta del Tabacco. *Riv. ital. Scienz. natur. Siena* XI, 1891, p. 83.

— La teratologia del tabacco. *Ibid.*, pag. 93.

Ferrari P. Il Vischio. Milano, 1891.

Freda P. Sui rimedii per combattere la Peronospora della Vite. Roma, 1891.

Massa C. La malattia dei grappoli nel Modenese. *Agricoltore calabro-siculo.* A. XVI, 1791, n. 14.

— Rassegna crittogamica ed entomologica. Catania, 1891.

Pini G. Della Peronospora. Empoli 1891.

Poggi T. Le principali erbe dannose all'agricoltura. Piacenza, 1891

Sameh G. Piante sospette e venefiche. Trento, 1891.

Torelli T. Peronospora viticola. Reggio-Emilia, 1891.

Voglino P. I Funghi più dannosi alle piante coltivate. Il Carbone del grano turco. Casale, 1891, c. tav.

Zanfrognini C. Anomalie del fiore della Viola odorata L. *Atti Soc. natural. Modena.* Mem. orig. Ser. III, Vol. X, 1891.

Paleontologia vegetale.

Canavari M. Due nuove località nel Monte Pisano con resti di piante carbonifere. *Process. verb. Soc. Tosc. Sc. natur. Pisa.* 1891, p. 217.

De Stefani C. Alcune osservazioni sulla Flora nel Monte Pisano. *Proc. verb. Soc. Tosc. Sc. natur. Pisa,* 1891 p. 216.

Botanica medica e farmaceutica.

Axenfeld D. La lotta fra gli esseri viventi e la genesi delle malattie. *Atti e Rendic. Acc. medica Perugia.* Vol. III, 1891, fasc. 1.

Mazza C. F. Coltura artificiale di Trichophyton. *Boll. Acc. Med. Genova.* A. I, 1891, fasc. 1.

Penzo R. Contributo allo studio della Biologia del bacillo dell'edema maligno. *Atti Acc. Lincei Rendic.* Ser. IV, vol. VII, 1891, p. 206.

Botanica orticola, agraria e industriale.

Ballif O. Lilium Neilgherrense. *Bull. Soc. Tosc. Ortic.* XVI, 1891, p. 168, c. tav.

Bullo G. S. La Batata (Patata americana). Padova, 1891.

Casali A. Gli escrementi del baco da seta in qualità di concime e come ricca sorgente di clorofilla. *Staz. sper. Agr. ital.* XX, 1891, p. 351.

Chieti G. Il Mate, sua coltura e propagazione. Milano, 1891.

De Toni G. B. Intorno alla fermentazione del Tabacco. *Riv. ital. Sc. nat. Siena.* XI, 1891, p. 74.

— Note di Merceologia. *Ibid.*, p. 66-97.

— La fermentazione delle foglie del

Tabacco. *Staz. agr. sper. ital.* XX, 1891, p. 489.

De Toni G. B. Cudrania triloba. Padova, 1891.

Entleutner A. Die immergrünen Ziergehölze von Südtirol. München, 1891,

Papasogli G. Del cotone e dei suoi prodotti. Firenze, 1891.

Possetto G. Sopra lo zafferano di Algeria, nuova sorgente di zafferano. Torino, 1891.

Pucci A. Le Jochroma. *Bull. Soc. Tosc. Orticolt.* XXI, 1891, p. 230, c. tav.

— Anthurium × Ridolfianum album. *Ibid.*, p. 244, c. tav.

Roda G. e M. I fiori. Nozioni intorno alla loro coltura. Piacenza, 1891.

Sprenger C. Dianthus Caryophyllus nanus Margheritae. *Bull. Soc. Tosc. Ortic.* XVI, 1891, p. 166.

— Drei neue Narzissen. *Gartenflora* 1891, p. 428.

Tolomei G. Sopra l'azione della luce sulla fermentazione acetica. *Staz. sper. agr. ital.* XX, 1891, p. 380.

Ugolini G. Dell'Acero. *Bull. Soc. Tosc. Ortic.* XVI, 1891, p. 280.

Microscopia e tecnica microscopica.

Martini. Per la storia del microscopio. *Riv. scient. industr. Firenze.* A. 23, 1891, p. 1192.

Reinsch P. F. Introduction d'une échelle universelle de grossissement des figures microscopiques. *Notarisia*, 1891, p. 1192.

Varia.

Aducco. Azione della luce sopra i fenomeni della vita. *Atti Acc. Fisiocrit. Siena.* Ser. 4, Vol. 3, 1891, fasc. 3-4.

Carraroli G. Nel regno delle piante. Verona, 1891.

De Wildemann E. Notice sur la vie et les travaux de Carl W. von Nägeli. *Notarisia*, 1891, p. 1268.

Paladini G. La dottrina degli infinitamente piccoli e la biologia moderna. *Riv. Filosof. scientif.* Ser. II, vol. X, 1891, p. 356.

Saccardo P. A. Intorno ad un microscopio di Eustacchio Divini conservato nel Museo di Fisica nell'Università di Padova. *Atti Istit. Veneto Scienz. Lett.* Ser. VII, t. II, 1891, Disp. 7-8.

Soliani L. Erbario della pubblica biblioteca Maldotti in Guastalla con cenni illustrativi sulle principali piante, che hanno usi medici, economici, industriali. Guastalla, 1890.

Prof. O. PENZIG, Redattore responsabile.

Fig. 2

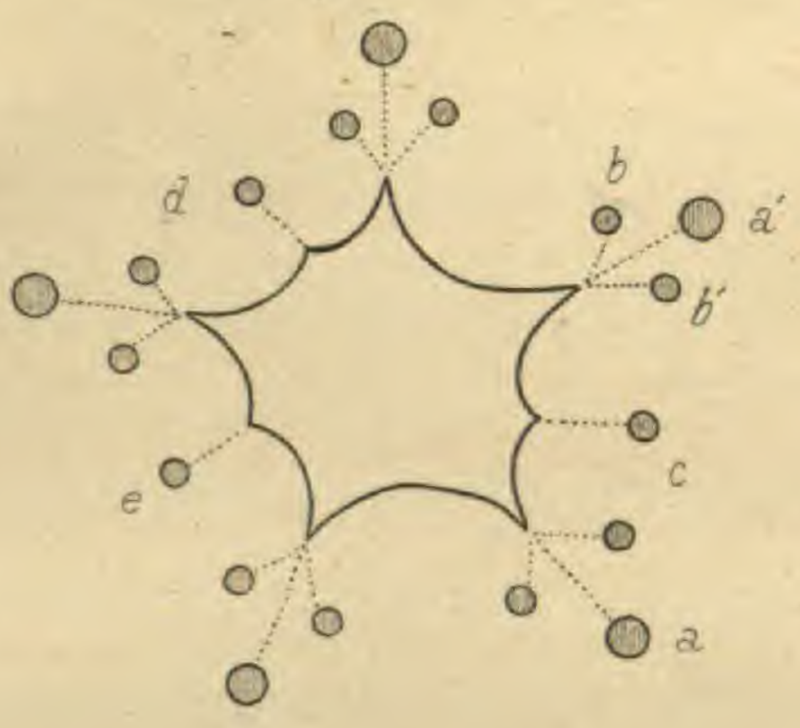


Fig. 1.

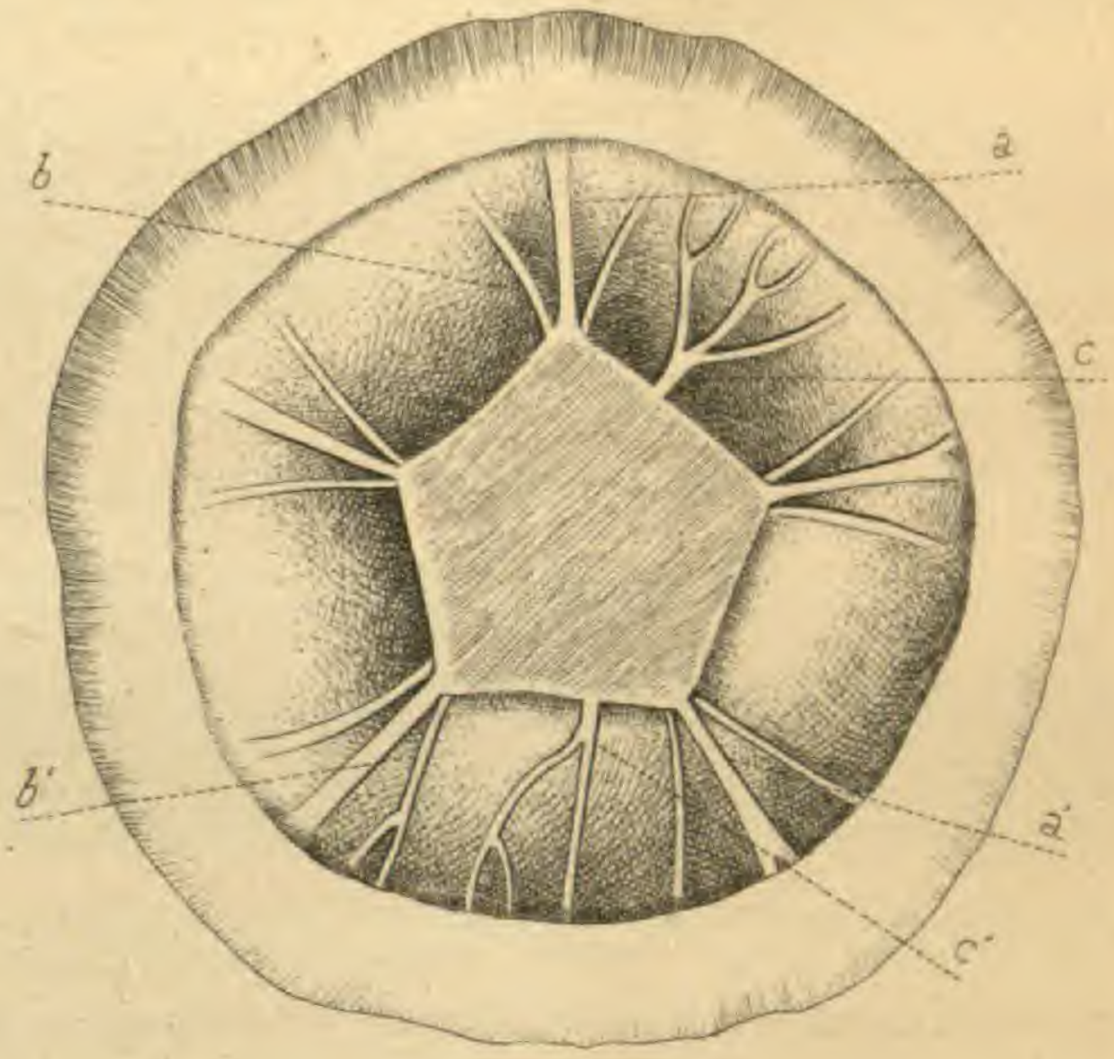


Fig. 4

Fig. 3.

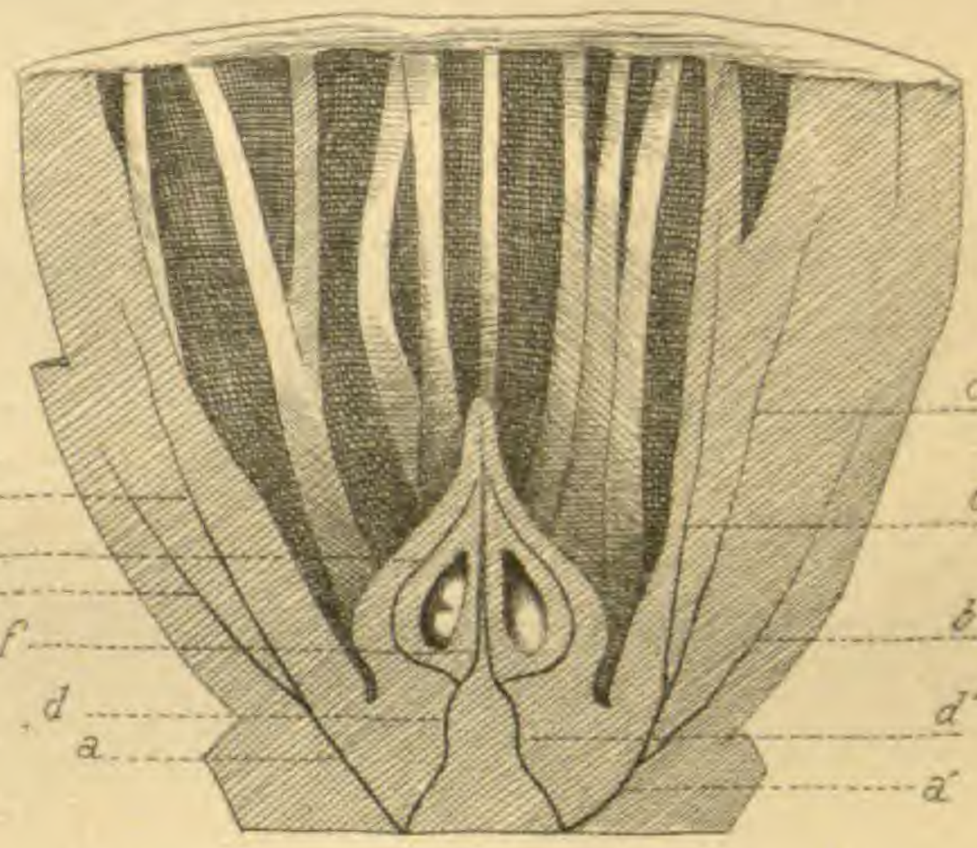


Fig. 5.

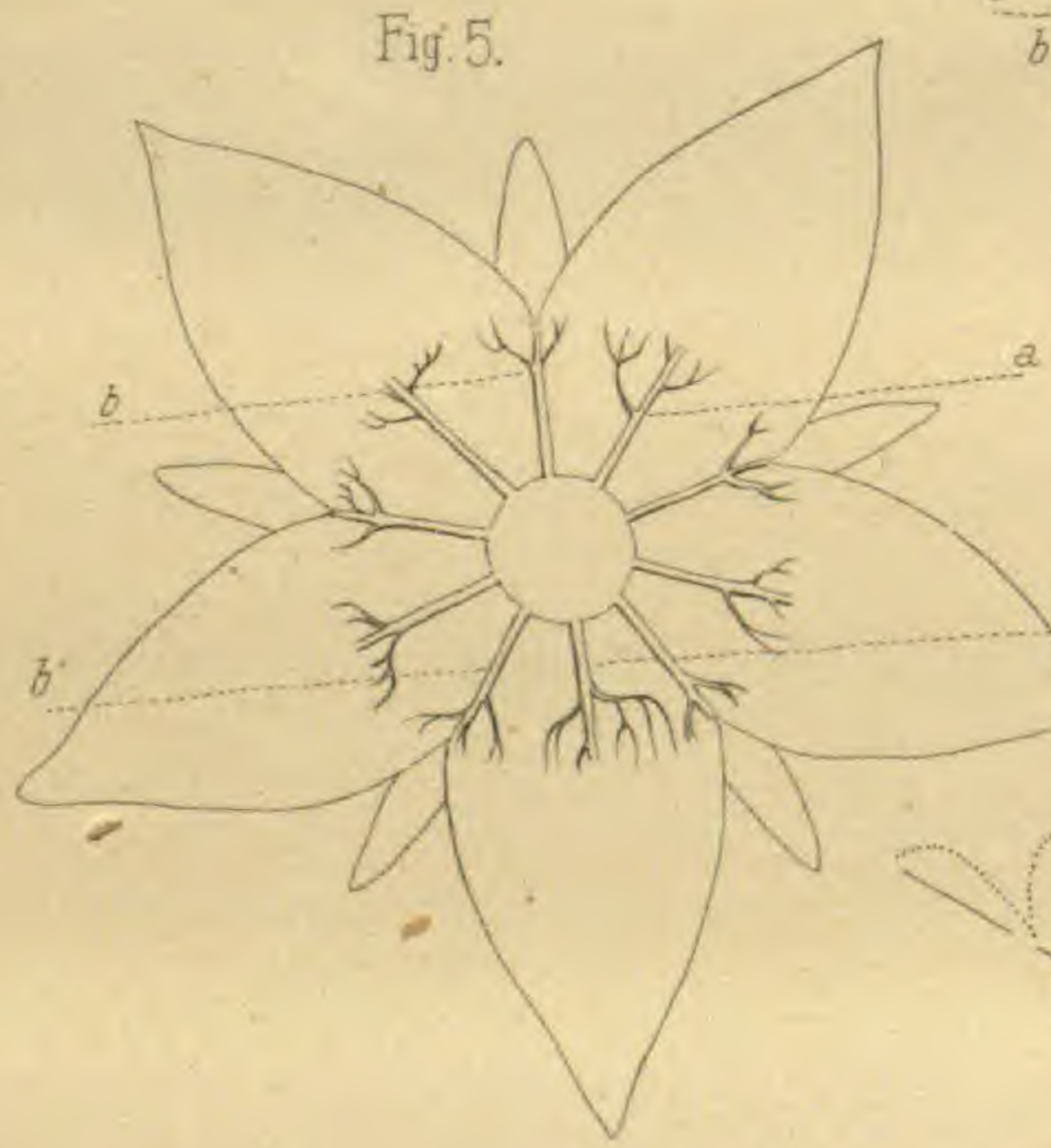
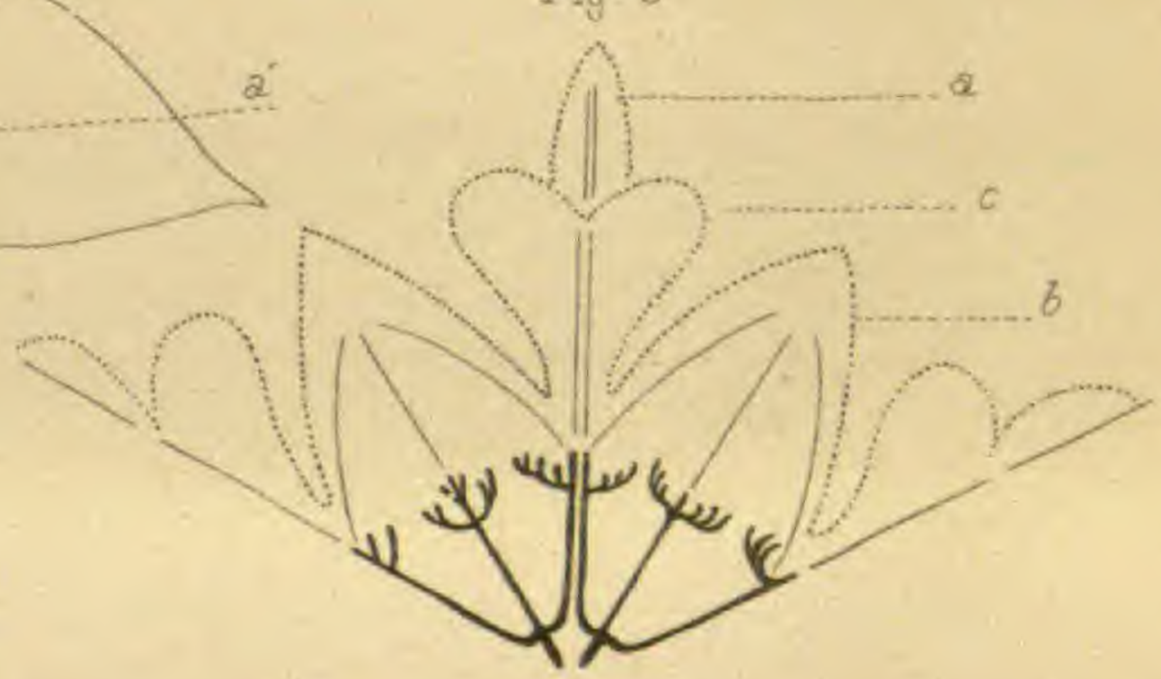


Fig 6



Antori dis. *Genova Lit. Rossi*

Fig. 1.

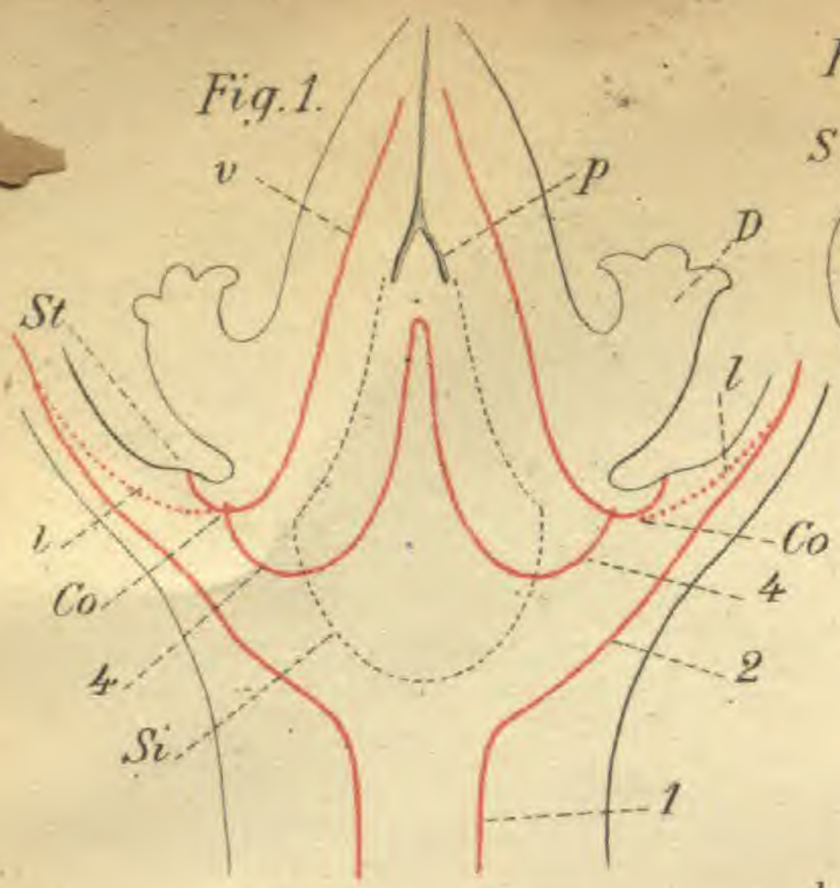


Fig. 2

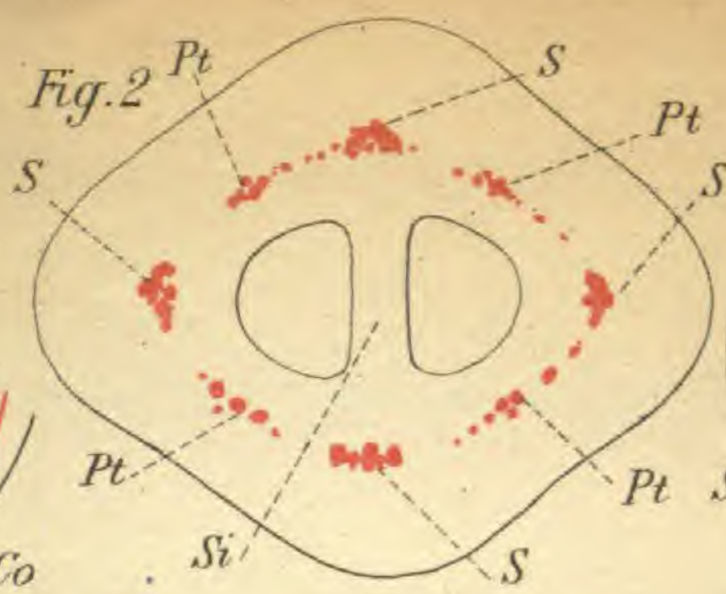


Fig. 2 bis

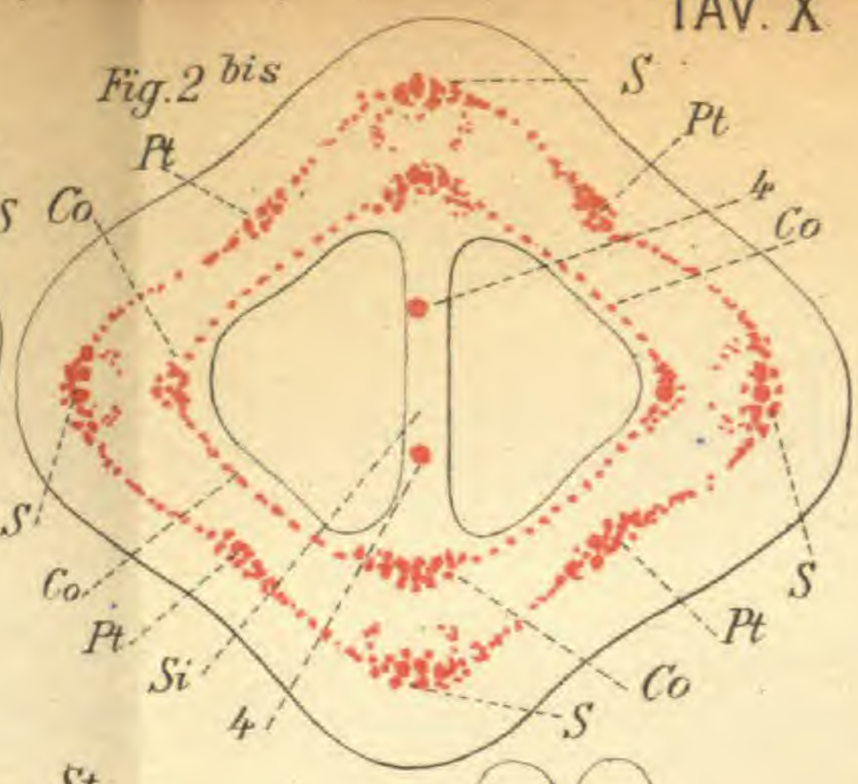


Fig. 3.

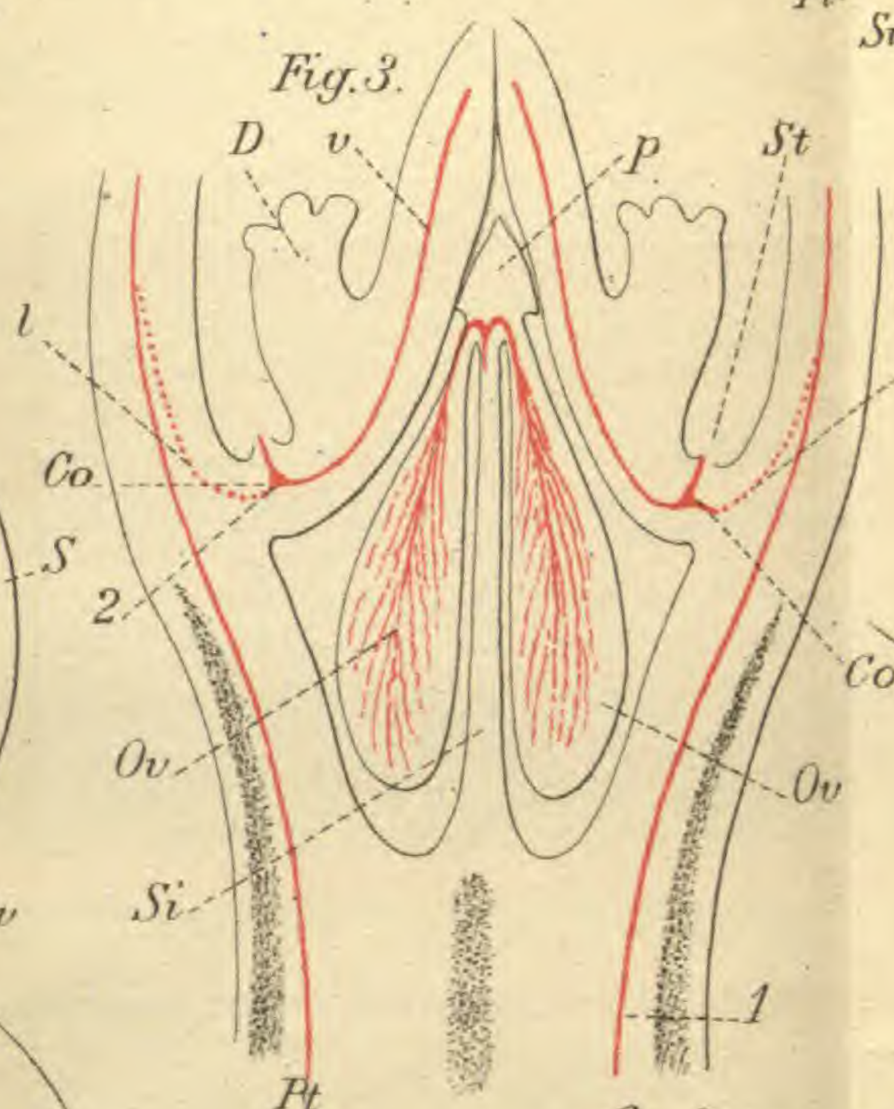


Fig. 5.

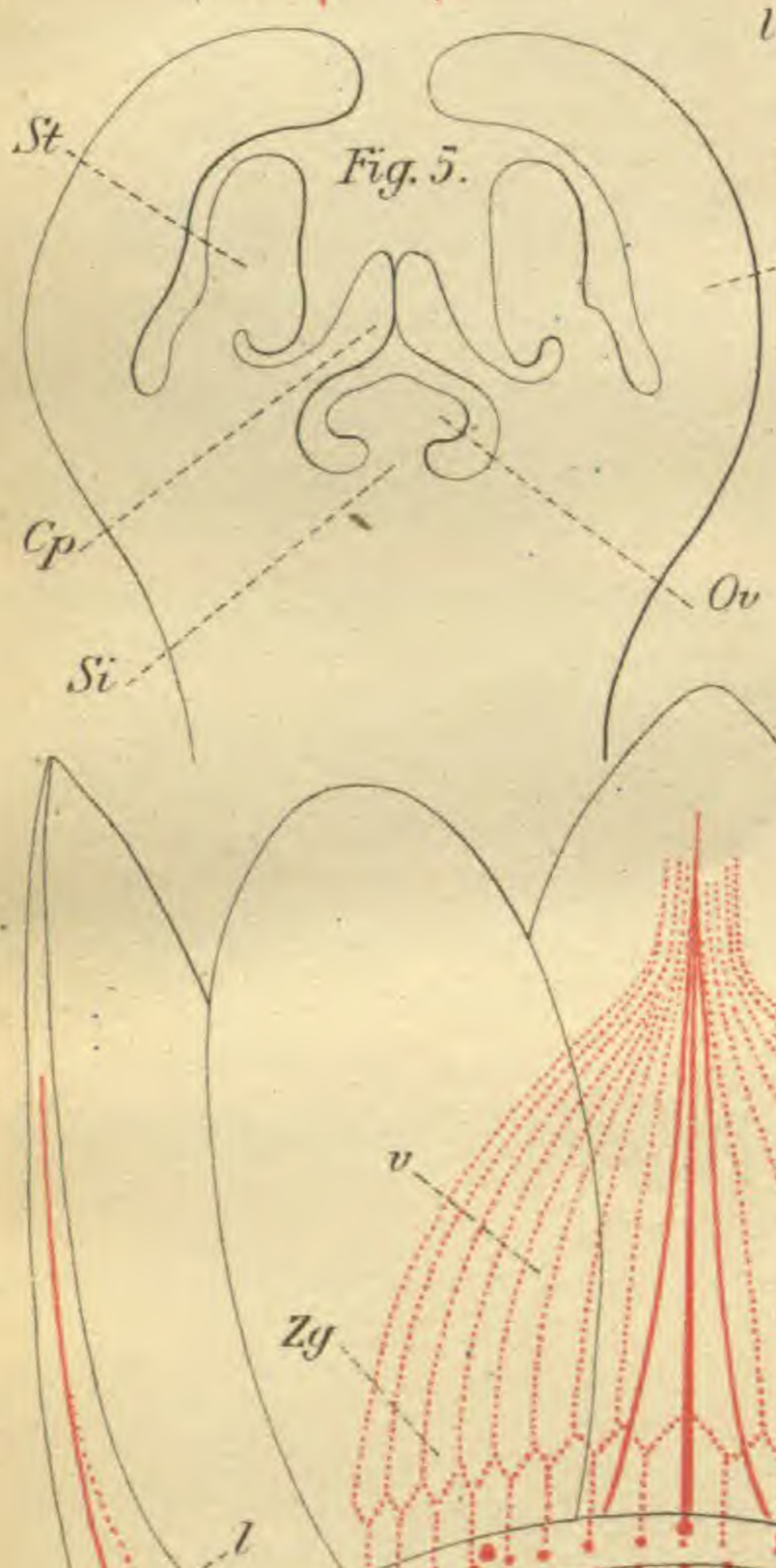


Fig. 6.

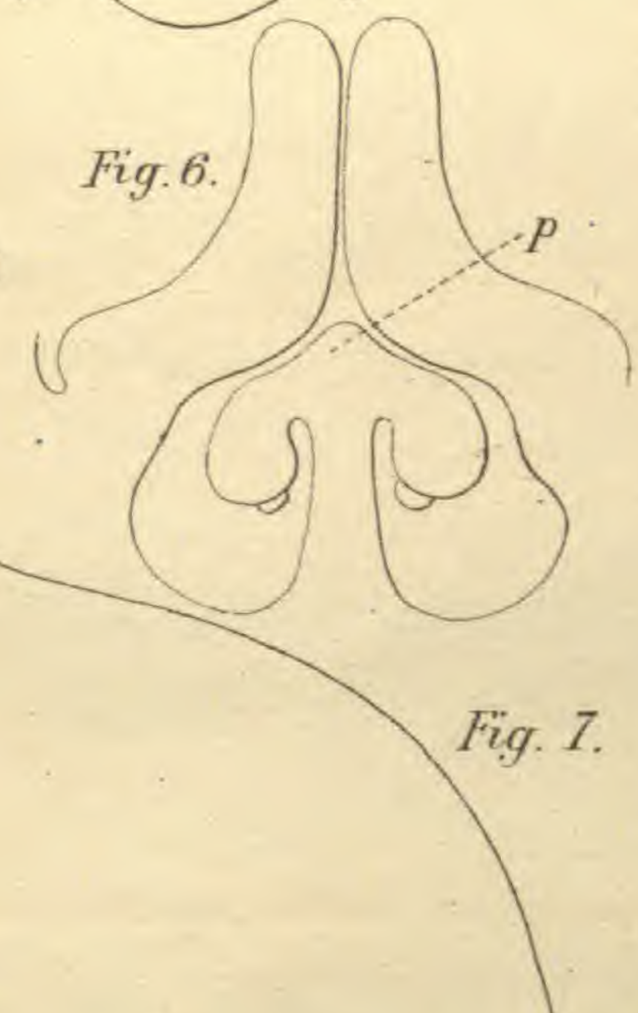


Fig. 7.

Fig. 4.

Fig. 8

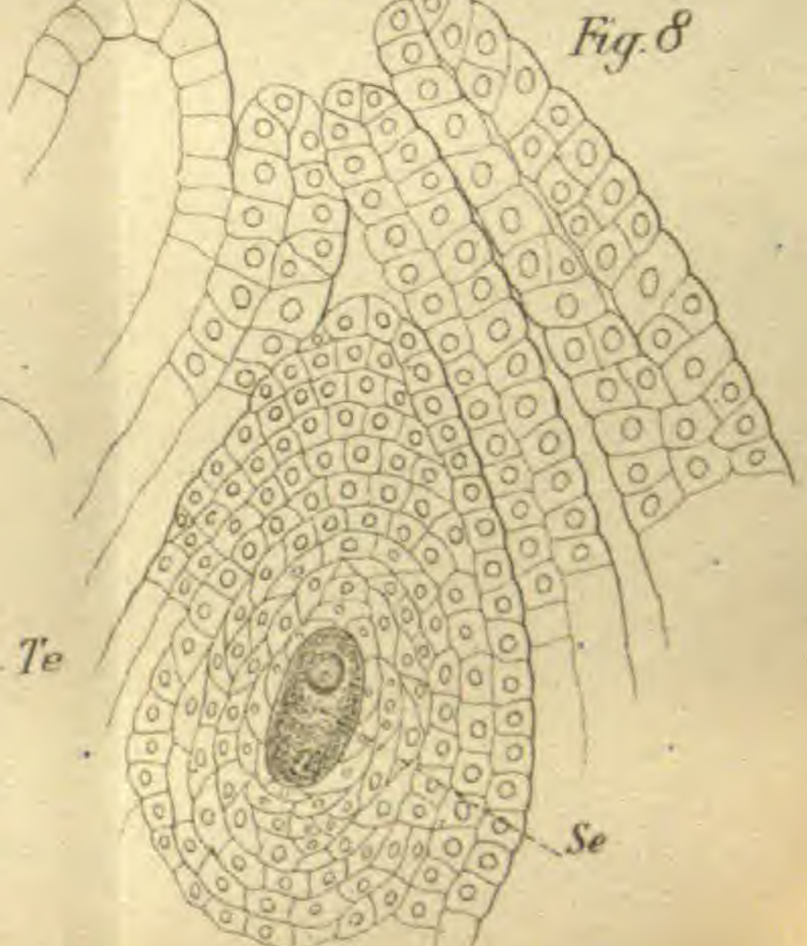
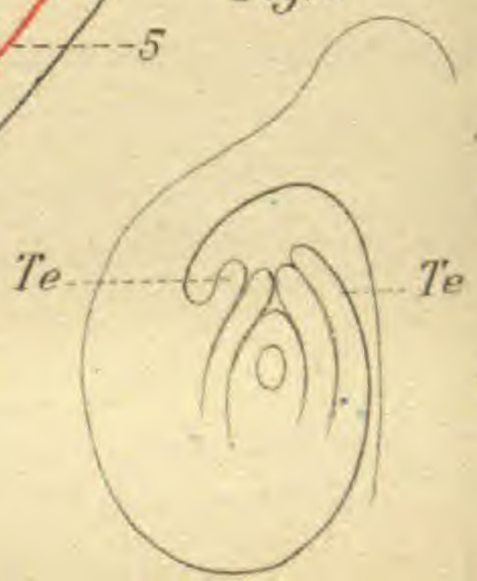


Fig. 8



Torino Lit Salussolia ..

Fig. 10

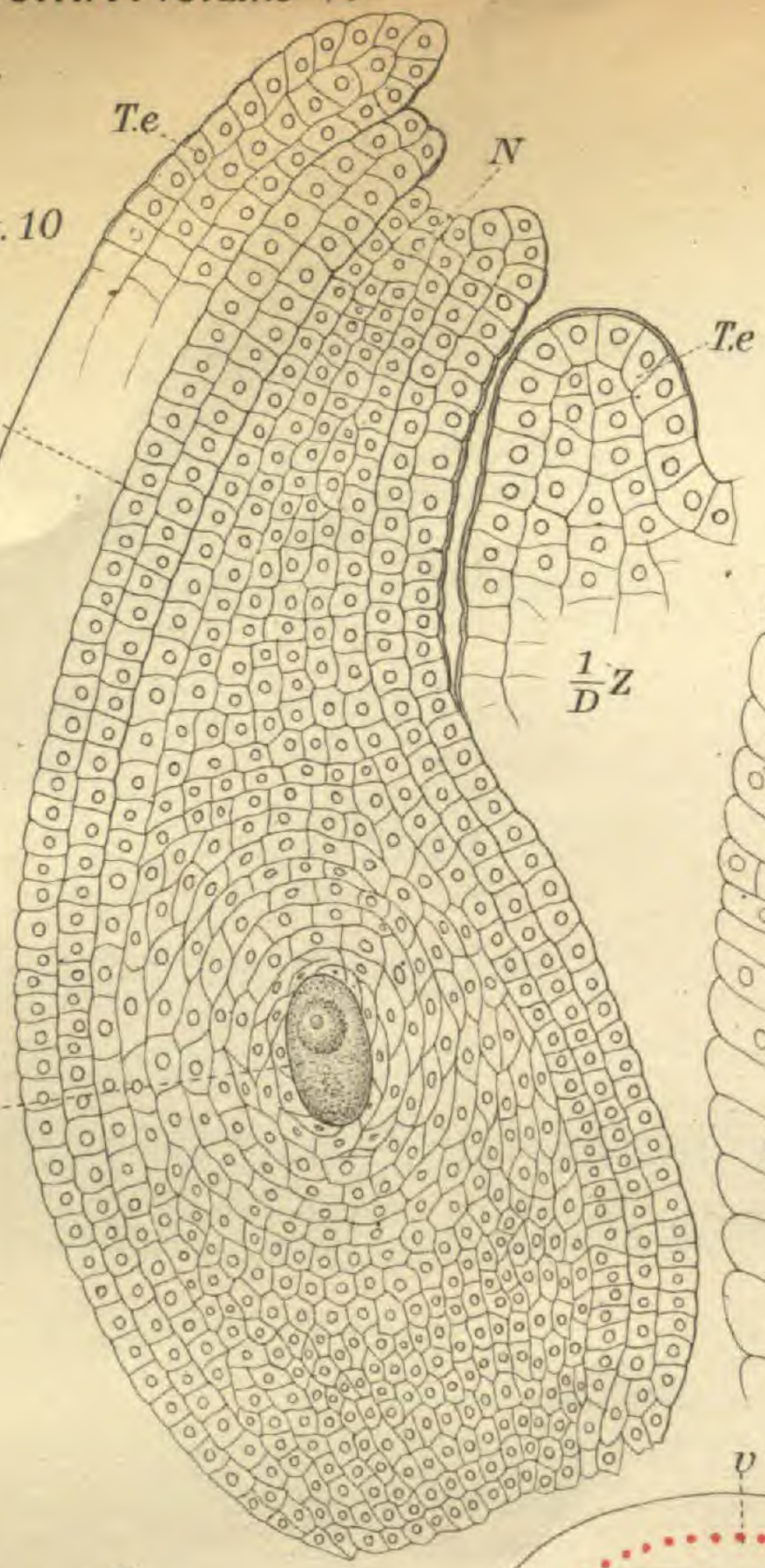


Fig. 14

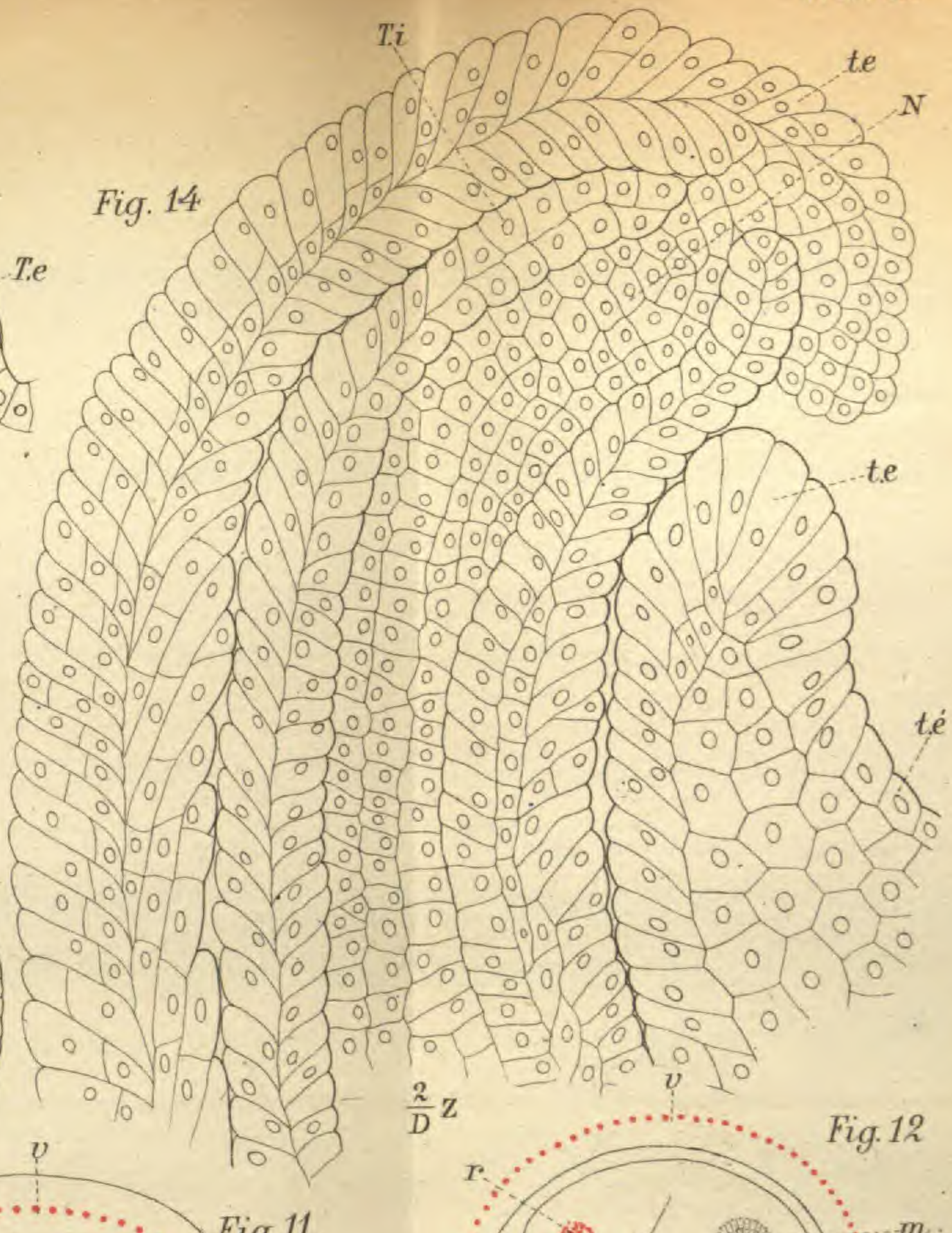


Fig. 11

Fig. 12

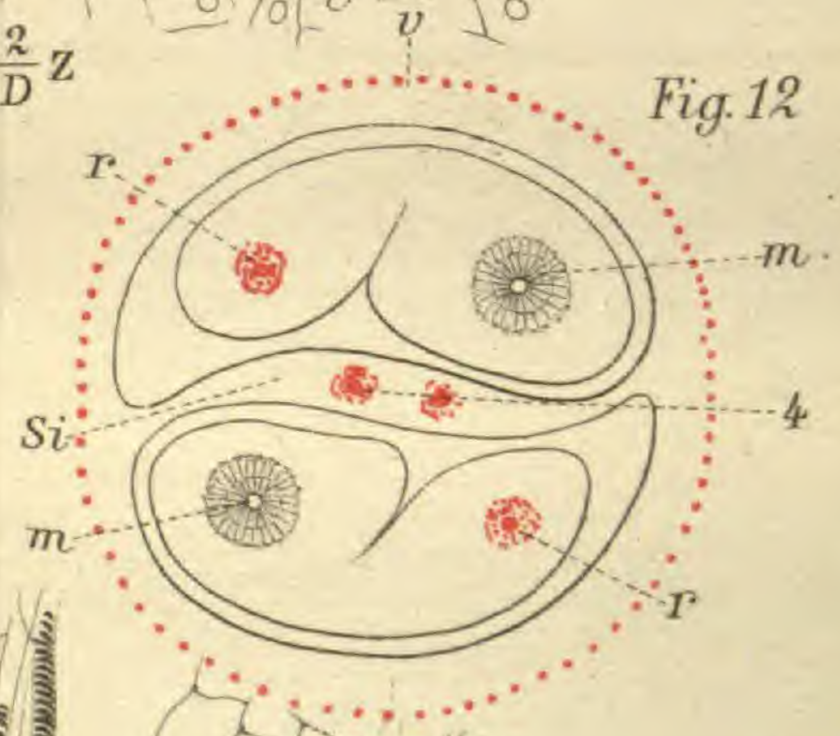
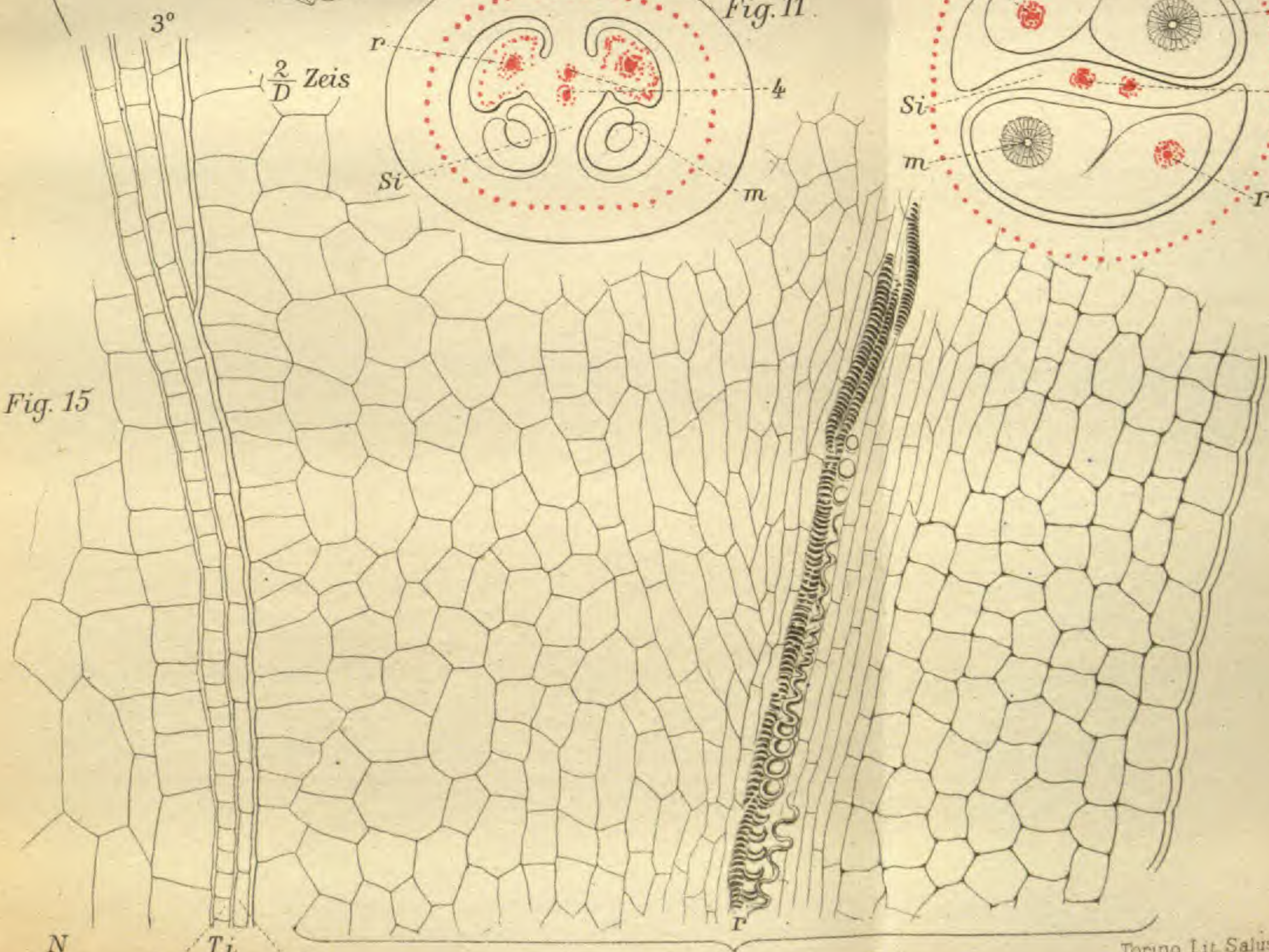


Fig. 15



Torino, Lit. Salussolia

Fig. 13

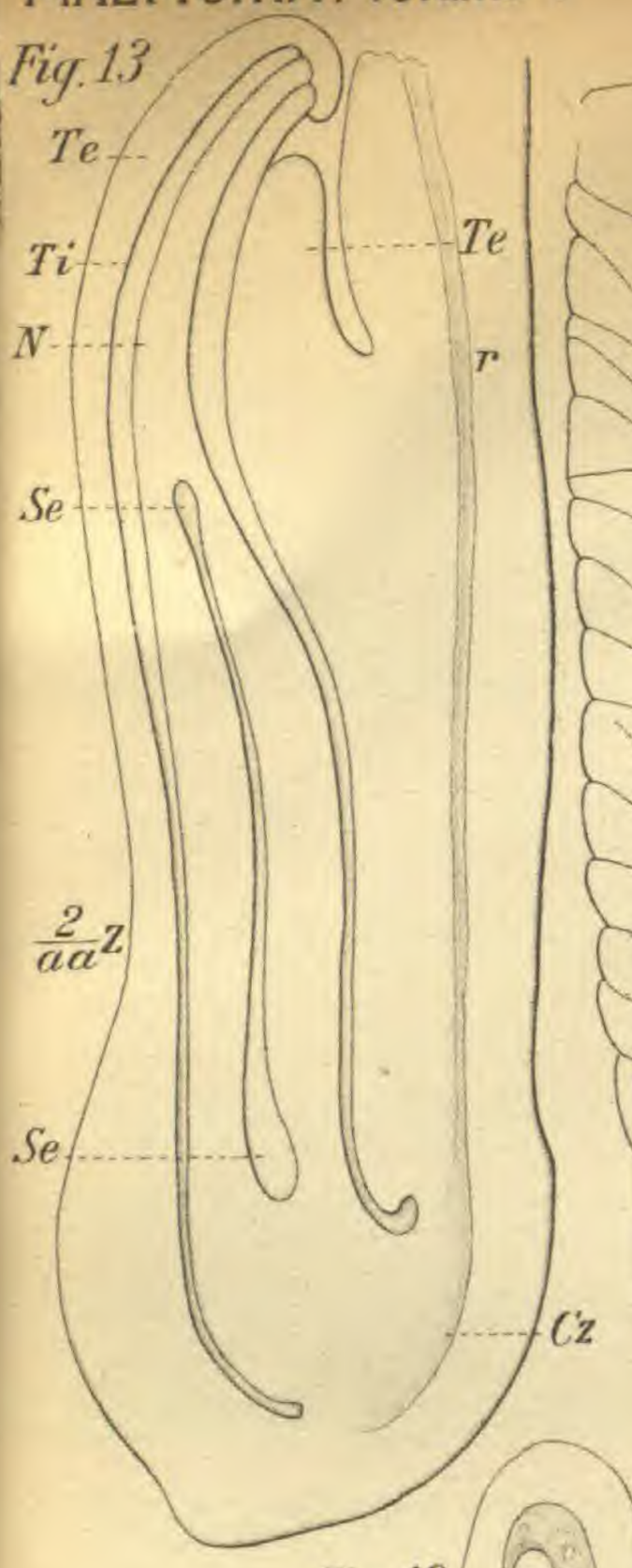


Fig. 16

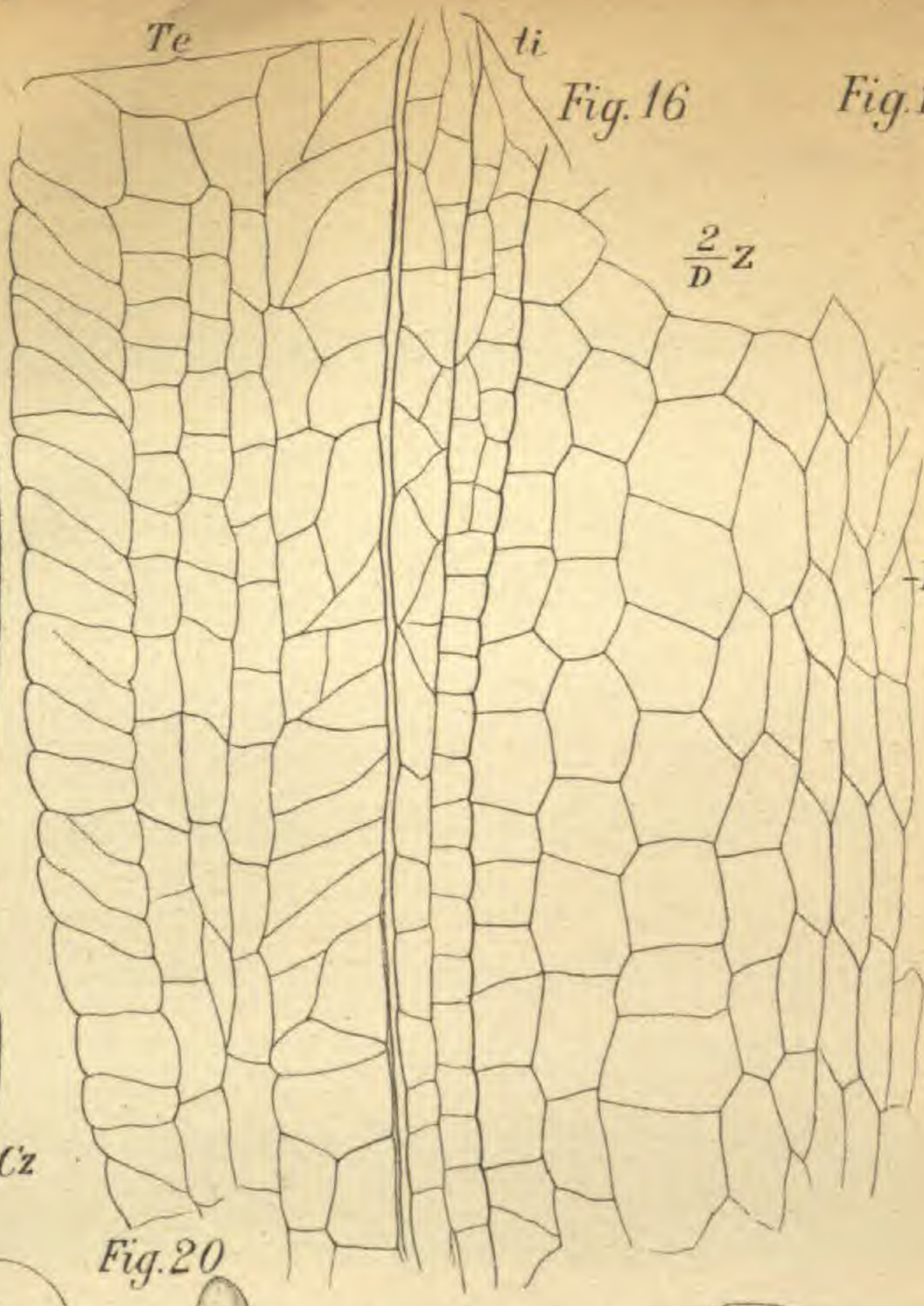


Fig. 17

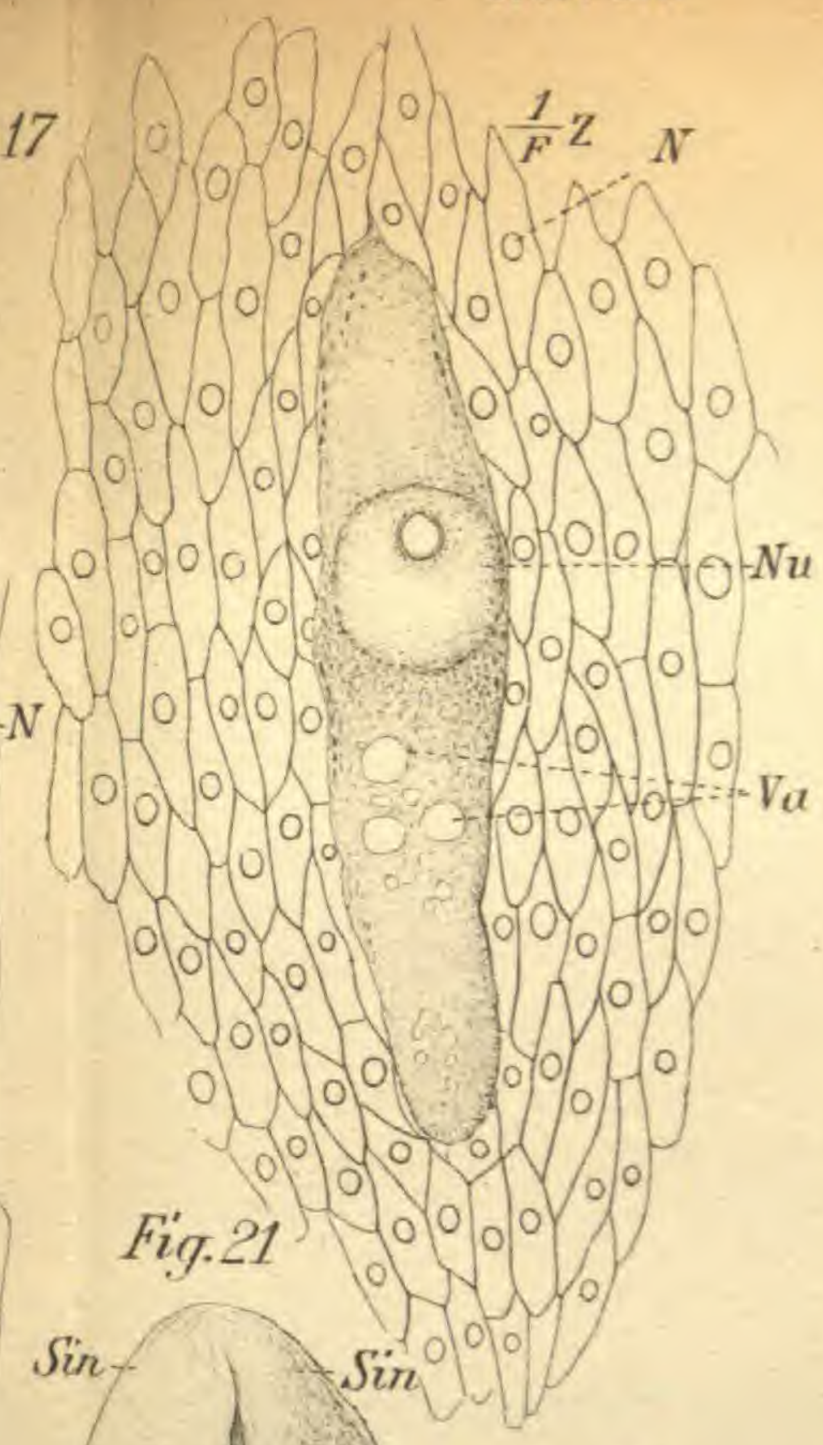


Fig. 20

Fig. 21

Fig. 19

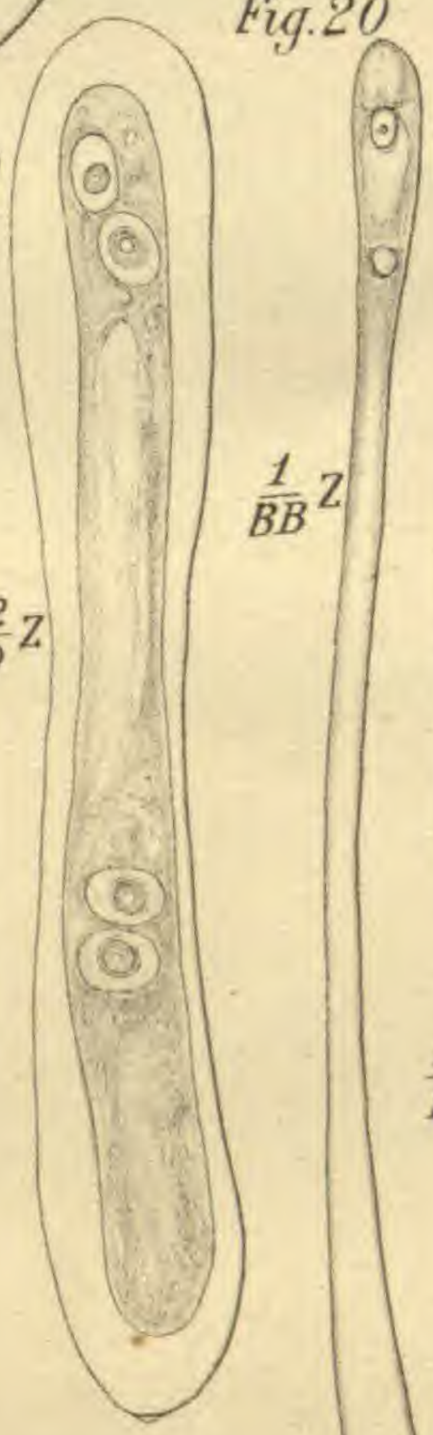


Fig. 18

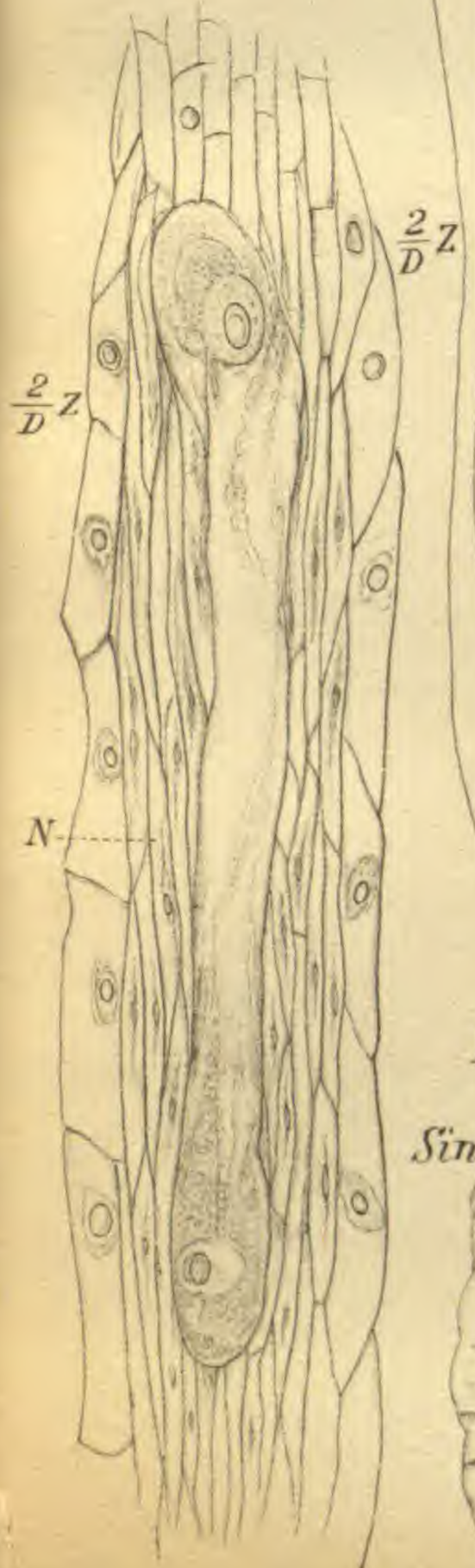


Fig. 20a Fig. 20b

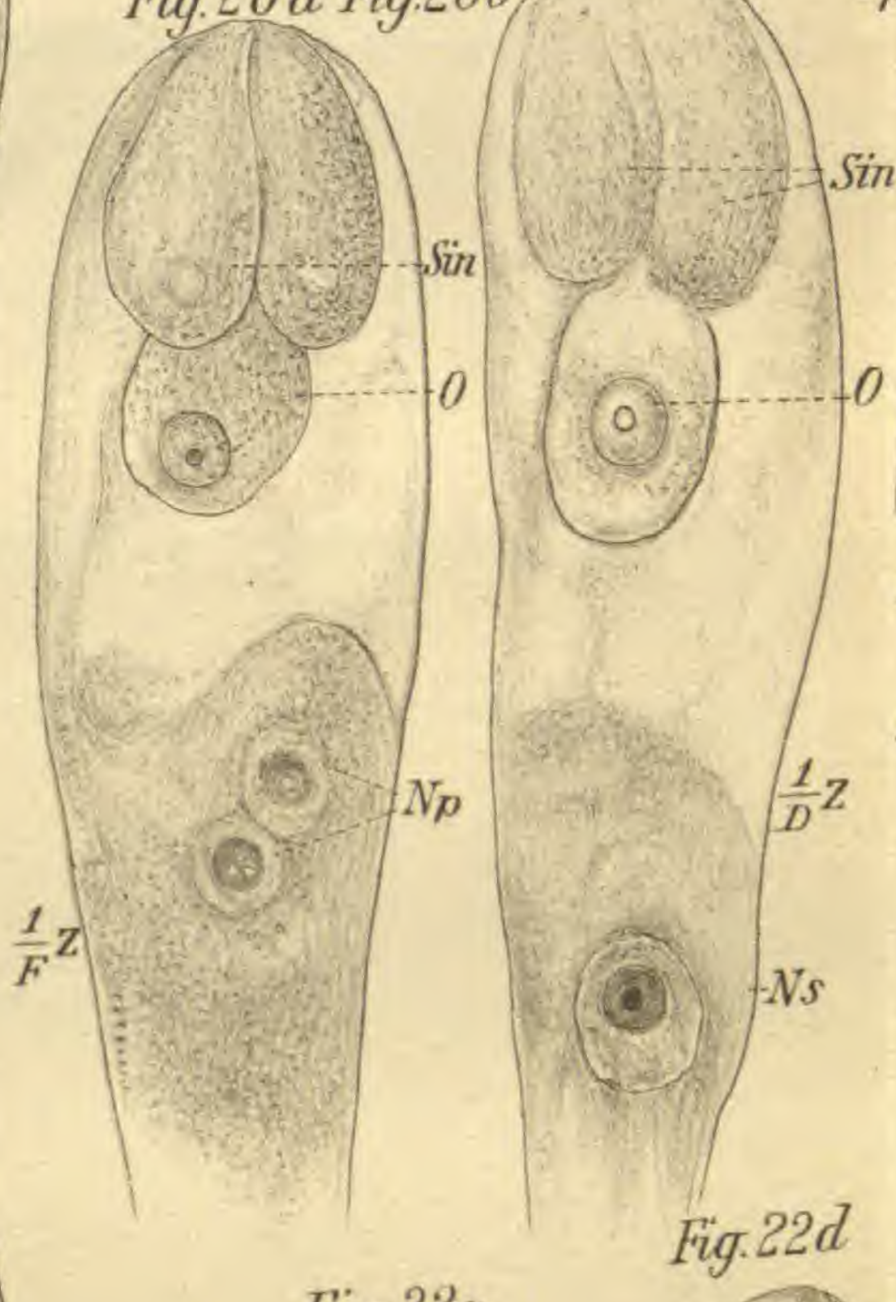


Fig. 22a

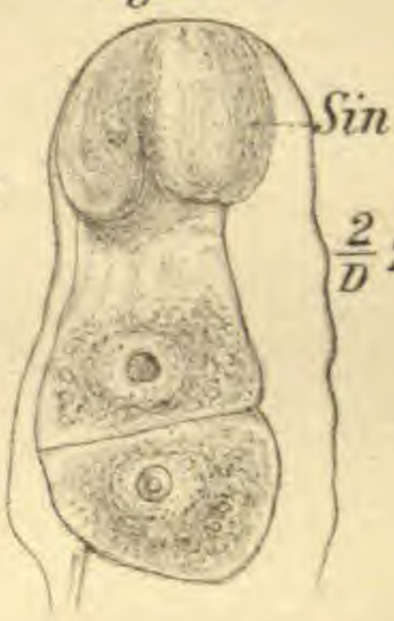


Fig. 22e

Fig. 22f

Fig. 22d

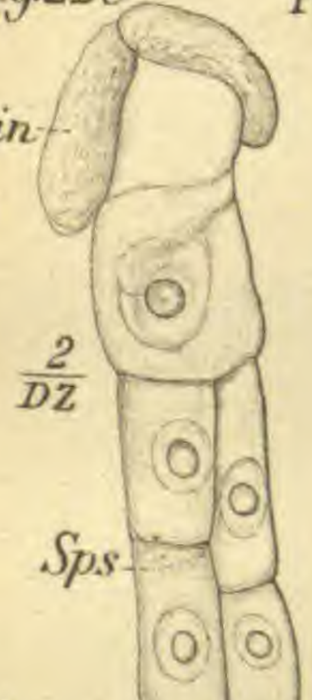


Fig. 22c

Fig. 22b

Fig. 24B

Fig. 23 A

Sps

Emb

Emb

Spr.a

2/aa - Zeiss

cz

assb.

CN

1/D = Z

Spr.b

Fig. 23 B

N

1/D - Zeiss

Emb

Sps

Termo Lit Salussolia

Fig. 24A

Fig. 25A

Fig. 26C

Fig. 26E

Sps

$\frac{2}{aa}$ Z

gb

cz

Spr.a

cz

assb

Emb

CN

Spr.b

cn

$\frac{1}{aa}$ Zss

Emb

v.s

gb

$\frac{3}{1}$ Kzka

v.i Fig. 26B

Fig. 26A

v.s

gb

v.i

Fig. 25B

Emb

assb

cn

zy

$\frac{2}{D}$ Z

scf

M

R

$\frac{3}{1}$ Kzka

Fig. 27

v.s

C

T.ec

t.s

v.i

t.s

t.l

Fig. 26F

Fig. 26D

g

os

gb

$\frac{3}{1}$ K

v.i

g

sq

$\frac{3}{1}$ Kzka

Fig. 35

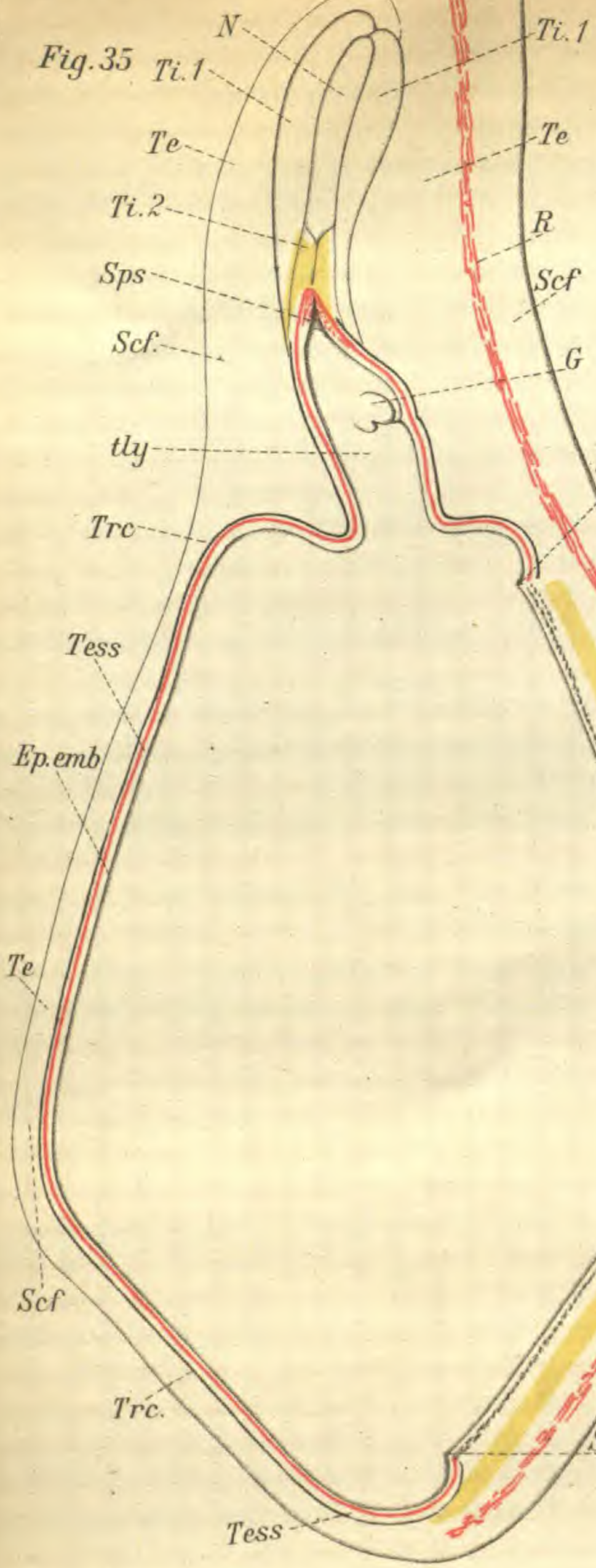


Fig. 30

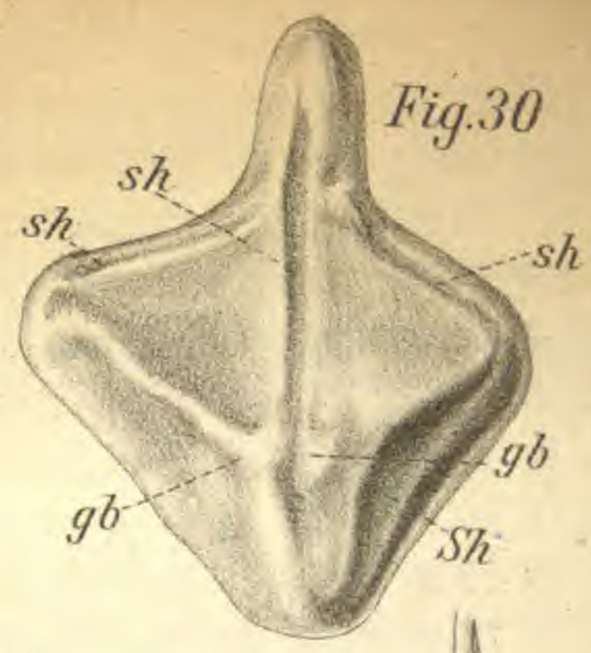


Fig. 29

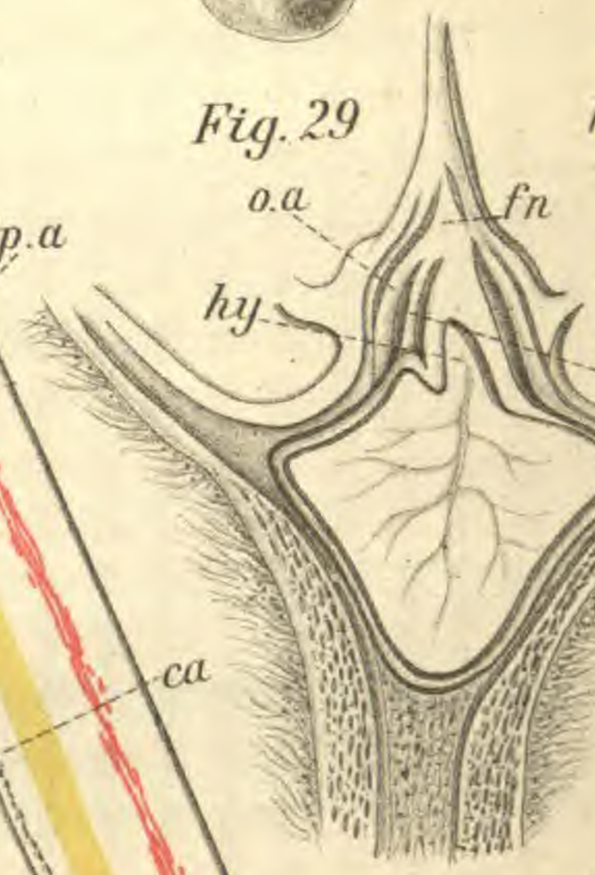


Fig. 31

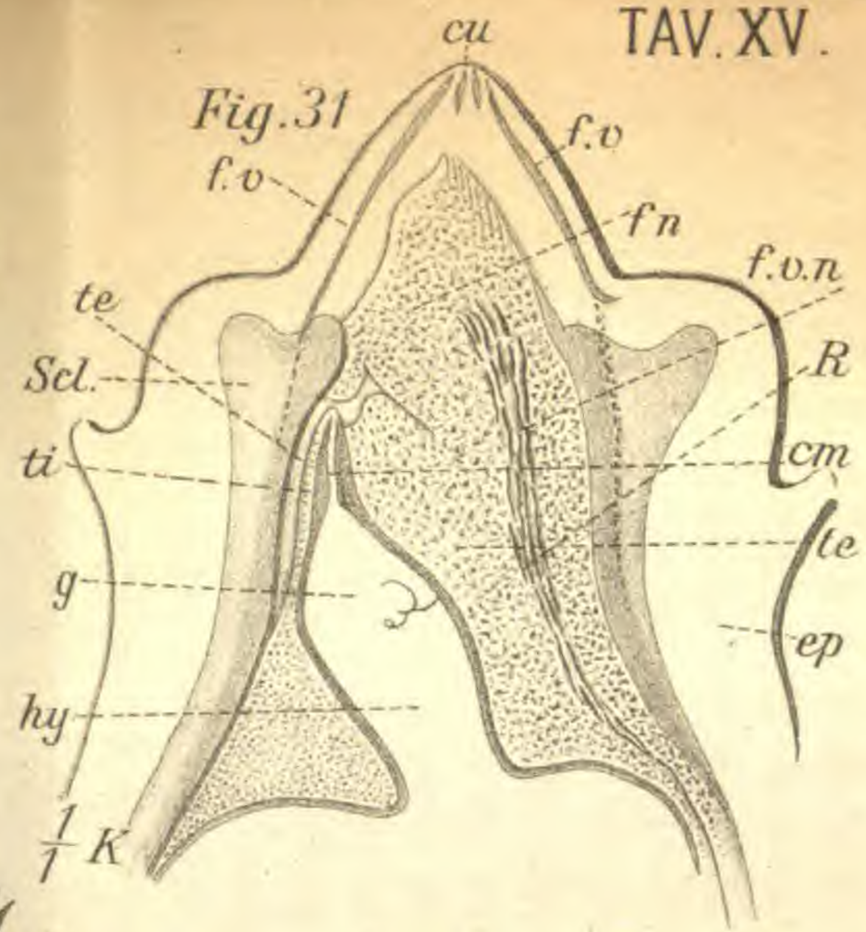


Fig 32

Fig. 28

Fig. 33

(v. fig. 25)

Torino Lit. Salussolia

Fig. 37

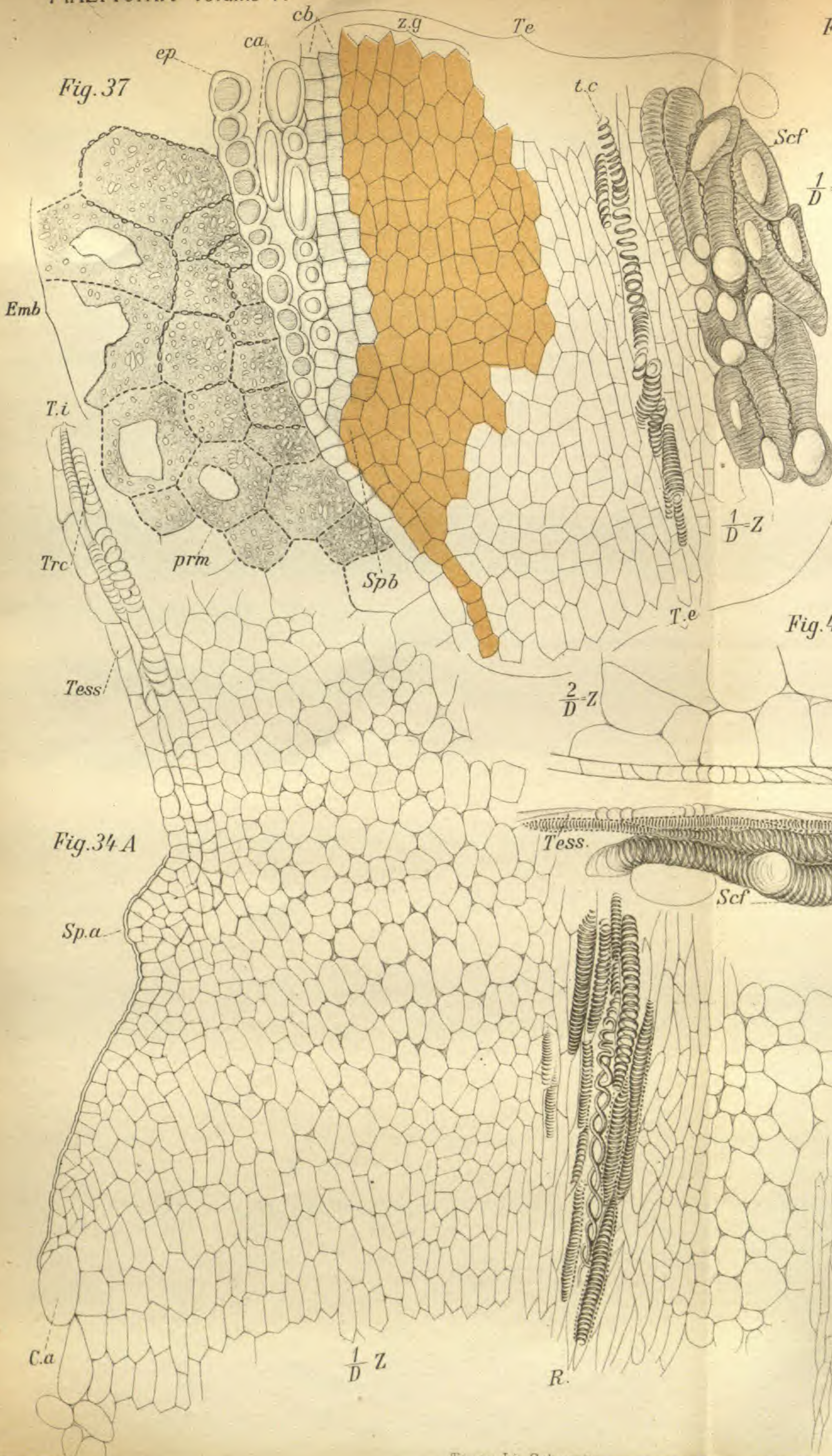


Fig. 43

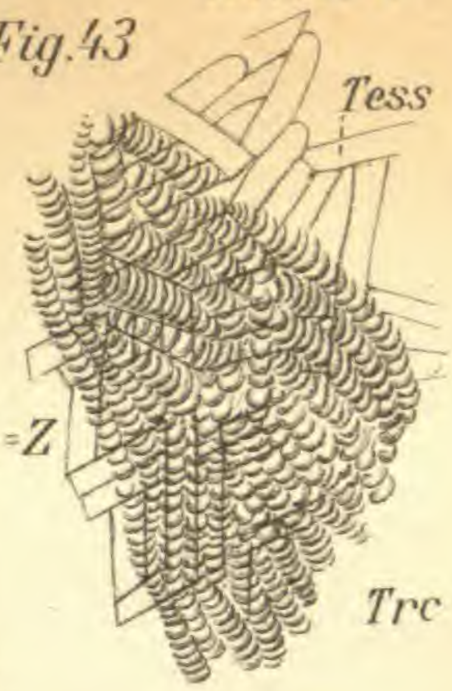


Fig. 37 bis

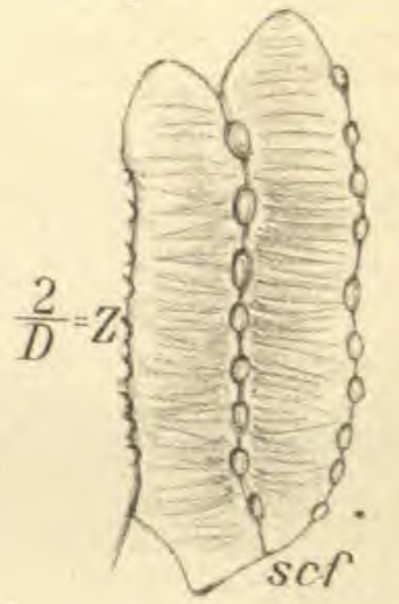


Fig. 40

Fig. 34 A

Fig. 34 B

Fig.36

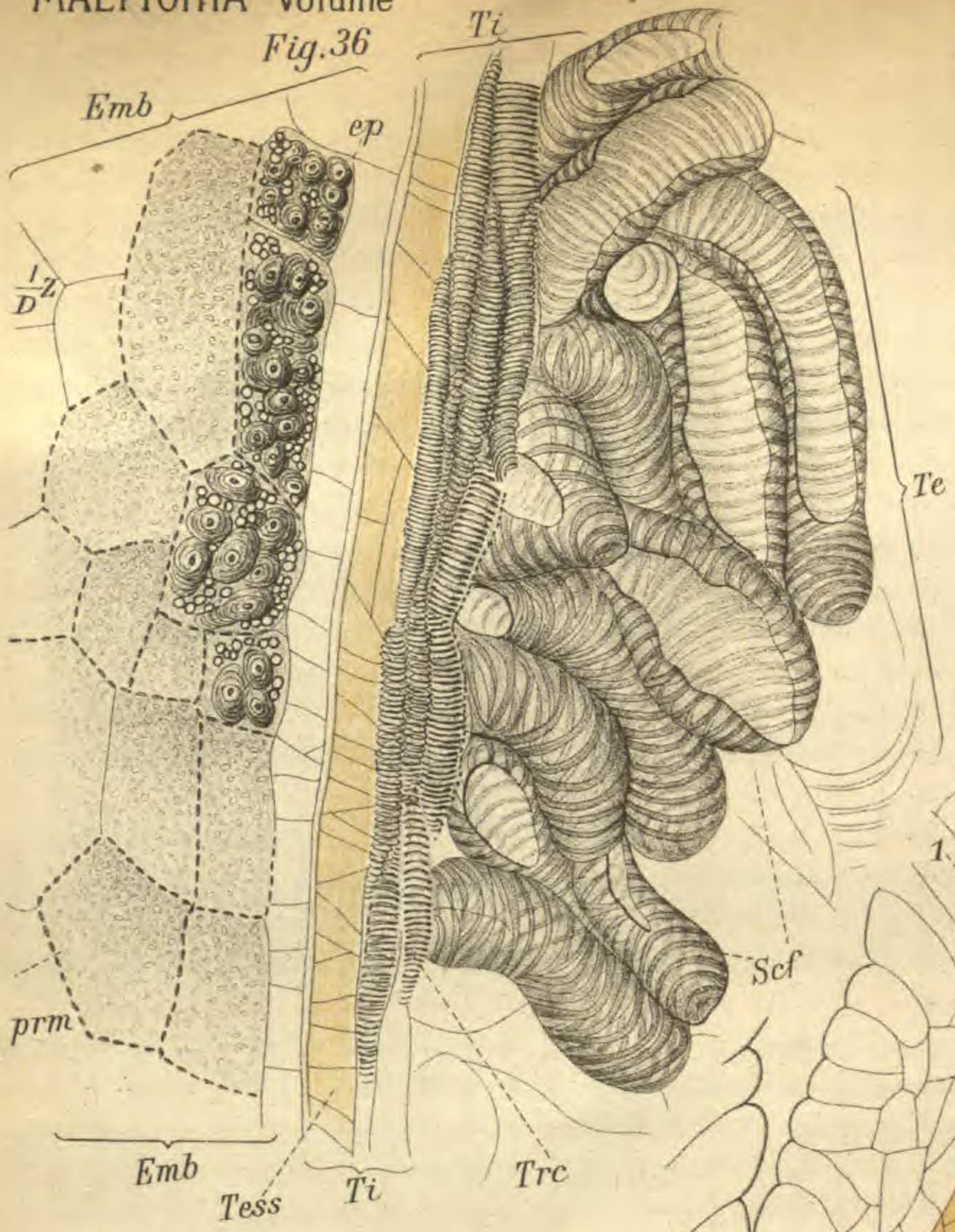


Fig.38

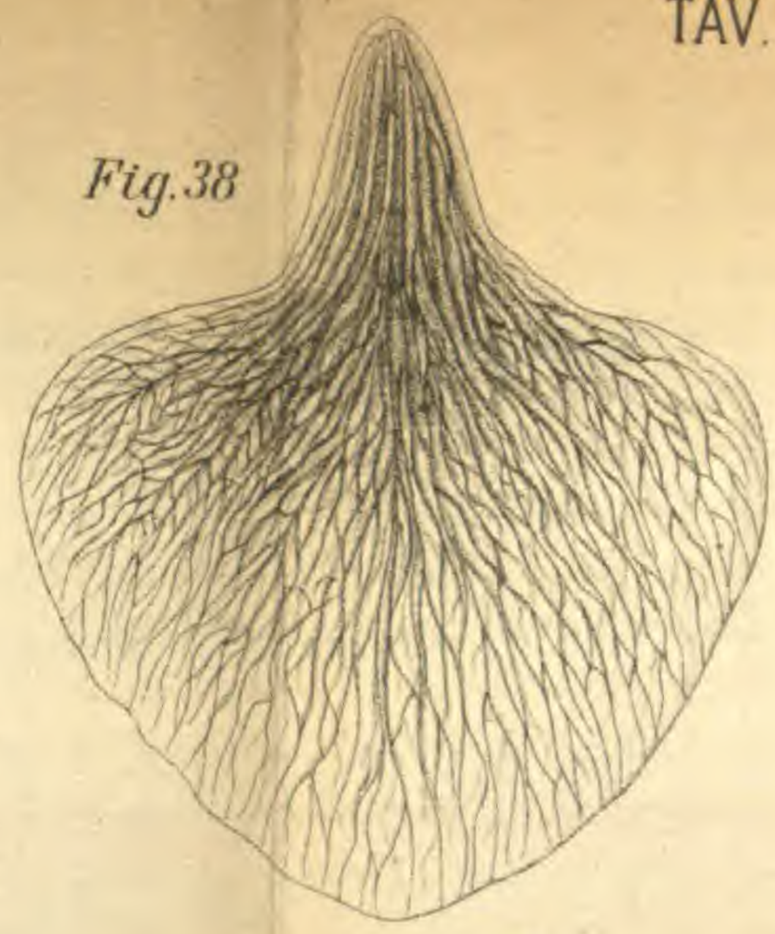


Fig 48 1

Fig.48 2

Fig.48 3

Fig.48 4

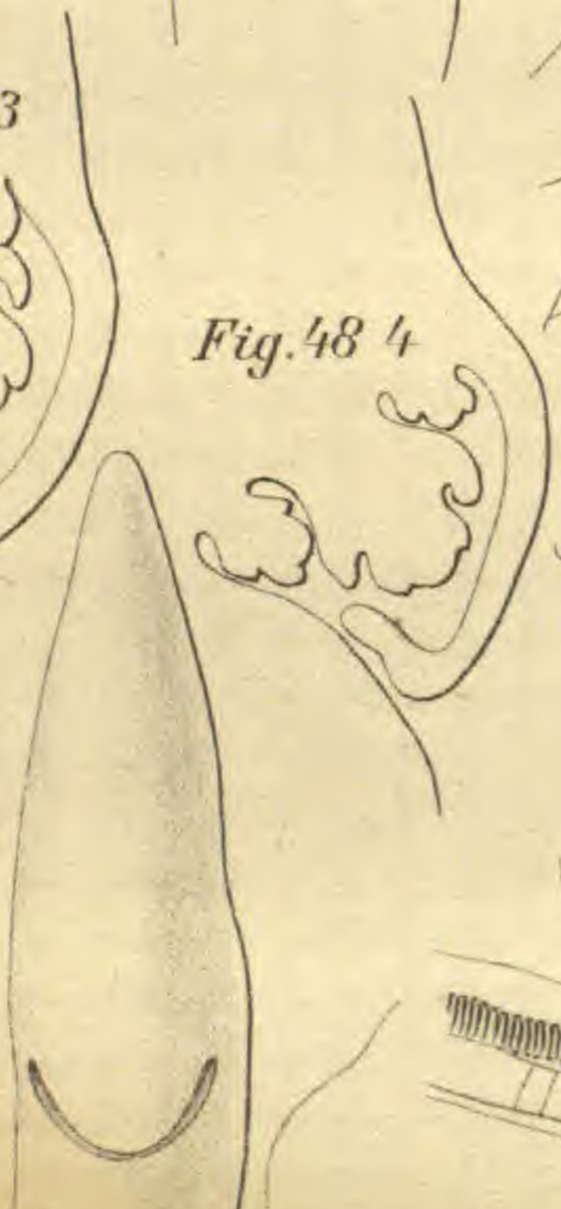


Fig.48 5

Fig.41

Fig. 44

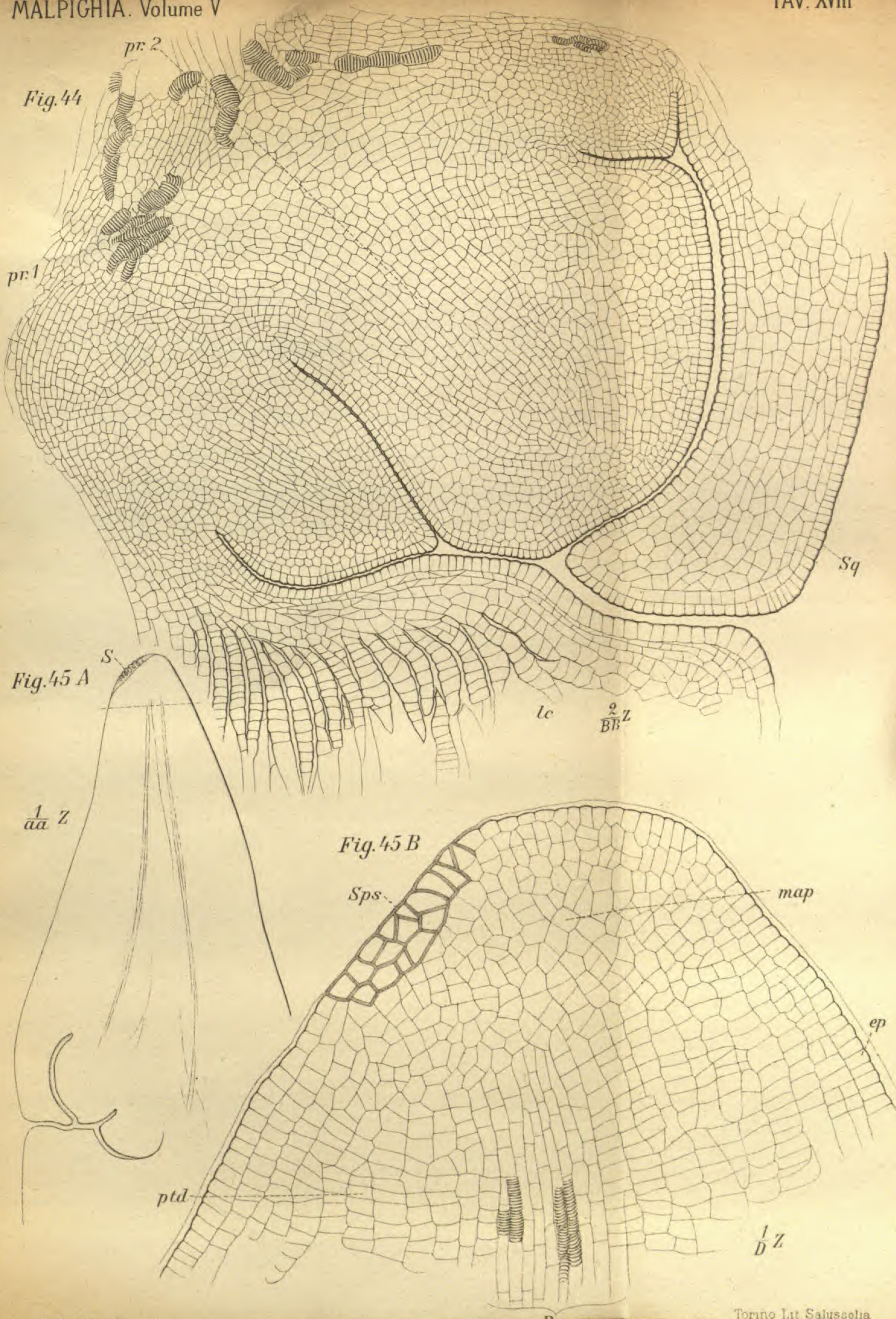


Fig. 45 A

Fig. 45 B

Fig. 49

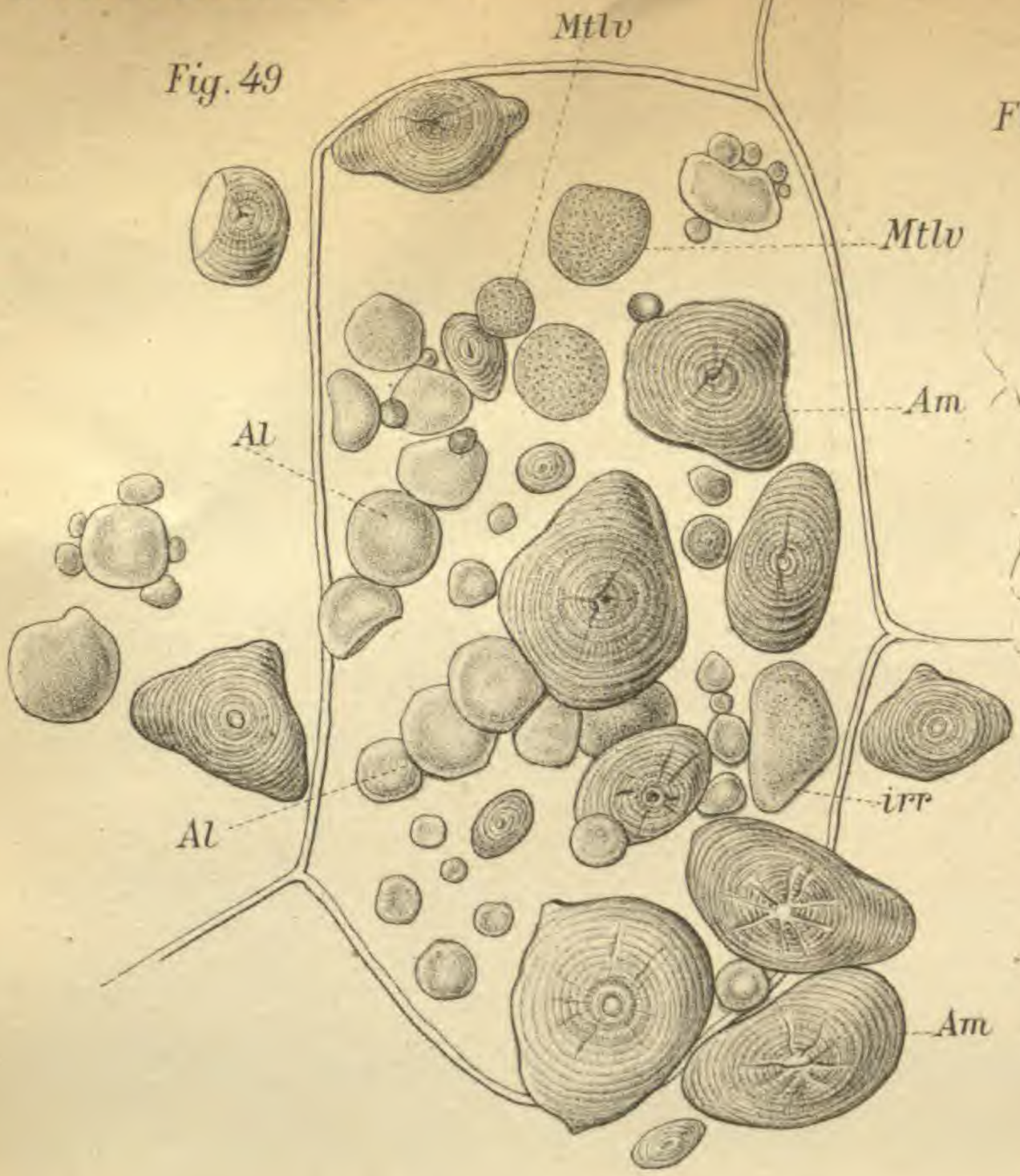


Fig. 47

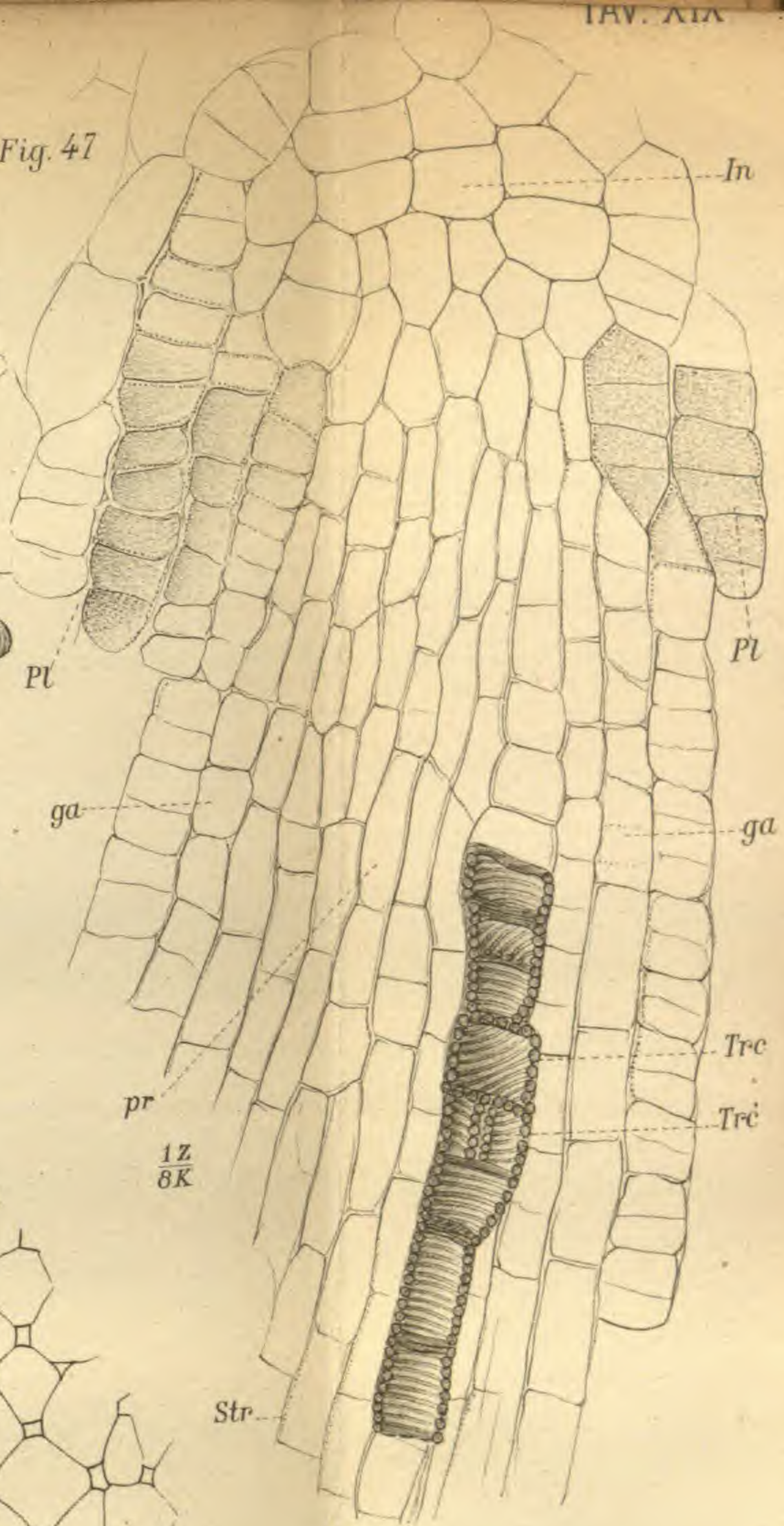


Fig. 46 2

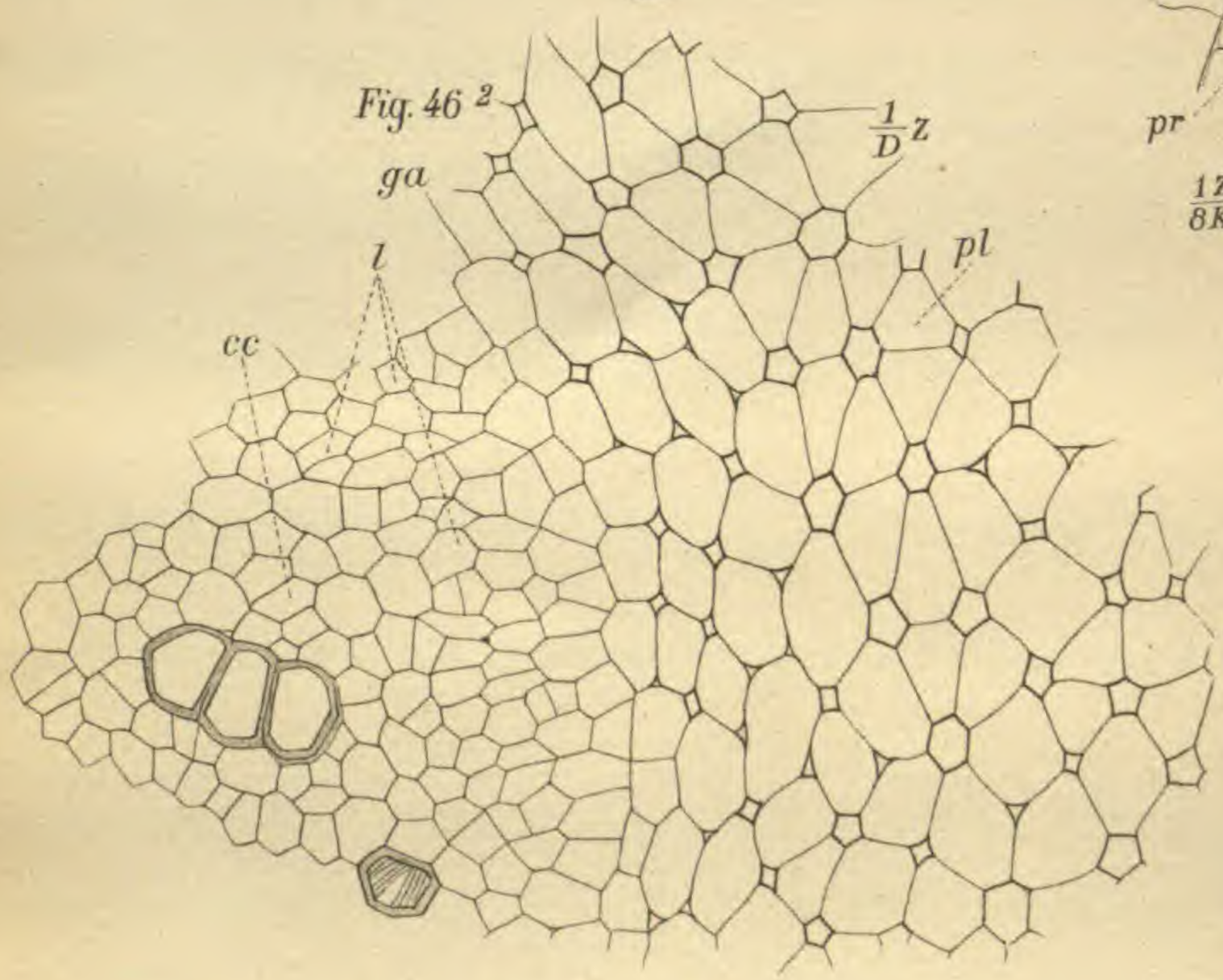


Fig. 46 3

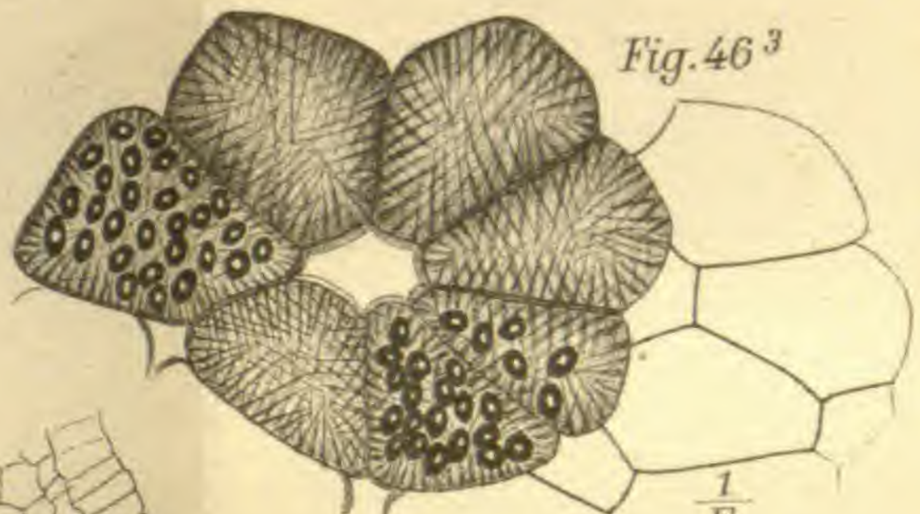
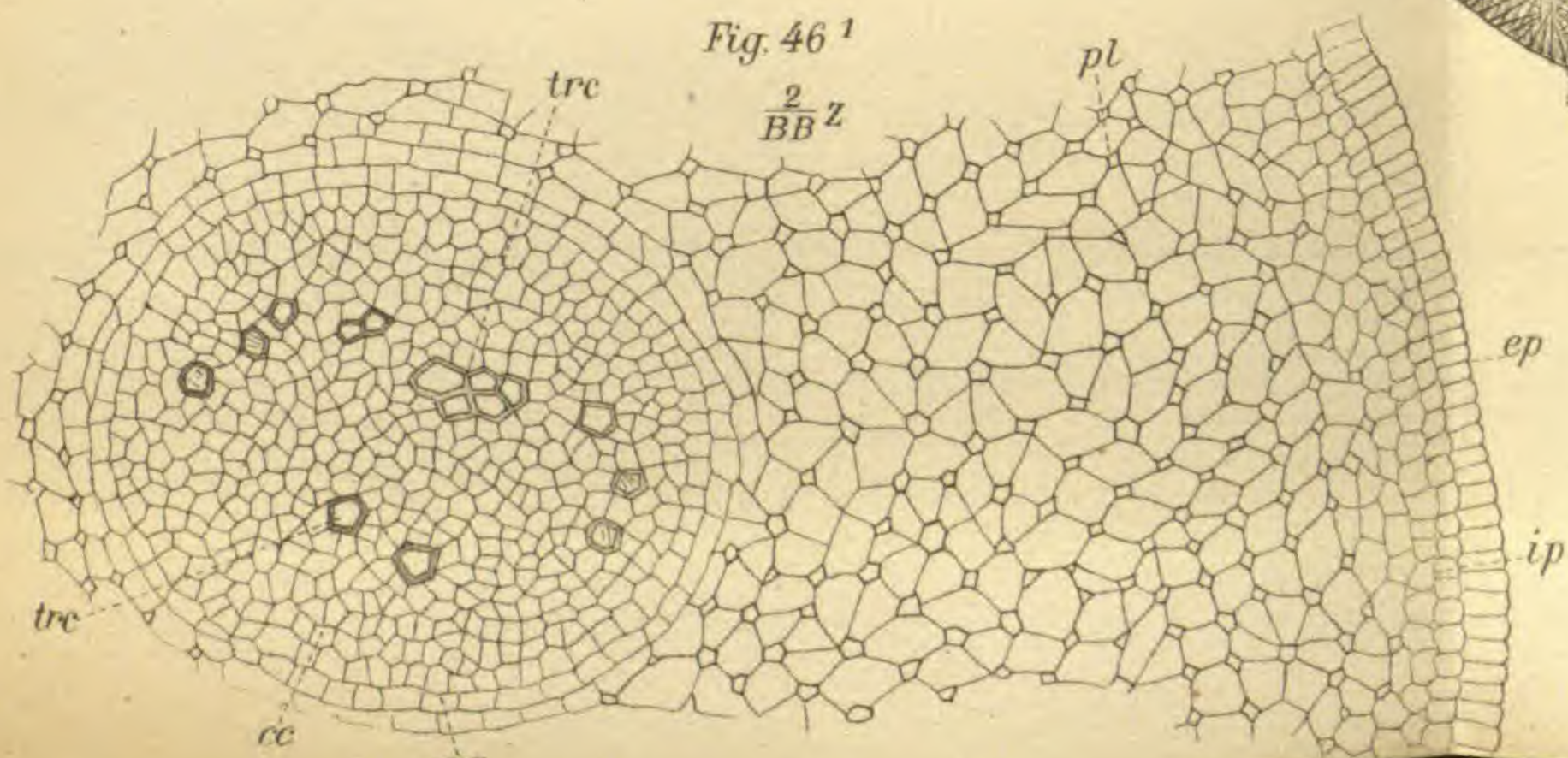


Fig. 46 1



LE CAPSELLA DELLA SICILIA

Nota del D.r Hermann Ross.

In Sicilia, come quasi in tutto il mondo, la *Capsella bursa pastoris* Mnch., è comunissima, e se ne trovano anche qui numerose varietà tanto per la forma dei frutti che per la natura delle foglie. Oltre a questa specie però ho osservato in questi ultimi anni due altre *Capsella*, finora neanche accennate in alcuna delle flore sicule; l'una è la *Capsella rubella* Reut., l'altra la *C. gracilis* Gren.

La *C. rubella* (1), come è noto, si distingue principalmente per i petali poco più lunghi del calice e per le siliquette alla base molto attenuate, formando i suoi margini laterali delle linee concave; mentre nella *C. bursa pastoris* i petali sono il doppio più lunghi del calice ed i margini laterali del frutto sono o retti o leggiermente convessi. Quantunque queste differenze siano piccolissime, pure esse sono costanti e si conservano con la coltura, la qual cosa anche io posso affermare, avendo ripetutamente coltivate queste piante in terreni e condizioni diversissime. D'altra parte non è da negare, che qualche volta è difficile di decidere rigorosamente a quale delle due forme appartenga un dato individuo, non essendo in esso bene pronunciati i caratteri specifici; inoltre si osserva di quando in quando che qualche frutto sopra un individuo di una specie mostra la forma di quello dell'altra (2).

(1) *Capsella rubella* Reut. in *Soc. Haller.* 1854, p. 18. « C. sepalis glaberrimis oblongis, superne purpurascentibus, margine angusto membranaceo cinctis; petalis ovatis, obtusis, calycem vix superantibus, stamina aequantibus; staminibus pistilloque aequilongis; antheris parvis subrotundis; siliculis obverse triangulari-cordatis, basi valde attenuatis, pedicellum aequantibus vel eo paulo brevioribus, apice truncato emarginatis, lobis rotundatis, stylo brevissimo apiculatis; foliis nitidulis, inferioribus lyrato-pinnatifidis, parce hirsutis, superioribus glabratis integris recurvato-deflexis, basi anguste et auriculato-sagittatis.

(2) Cfr. pure Ch. Royer, *Flore de la Côte d'Or* (1881), pag. 96.

Per tutte queste ragioni sono anche io dell' opinione che la *C. rubella* sia semplicemente una varietà della *C. bursa pastoris*, opinione già pronunciata da molti. In sostanza è quistione di gusto di considerare le due piante come varietà o come specie, quello che importa si è di tenerle distinte.

La *C. rubella* è diffusa per tutta la Sicilia e cresce pure in tutte le altezze dalla spiaggia del mare sino alla cima delle alte montagne; l'ho trovata quasi dappertutto, dove l'ho cercata. Nei dintorni di Palermo è piuttosto comune; cresce lungo le vie e nei campi nella R. Favorita e presso Mondello, ad Acqua Santa, a San Martino e Sagana, alla Pizzuta, alla Ficuzza, fra Termini-Imerese e Caccamo, ecc. Sull' Etna l' ho raccolta in diversi punti lungo la via che da Nicolosi conduce alla cima, come pure in parecchie altre località nella regione boschiva. In Valdemone e sulle Madonie è pure frequente. Di più la raccolsi a Partinico, nell' isola di Pantellaria e nelle Isole Egadi. In alcune di queste località la *C. rubella* predomina, in altre essa si trova sola.

Nell' Erbario del R. Orto Botanico di Palermo si trovano parecchi esemplari della pianta in quistione sotto il nome di *C. bursa pastoris* var., raccolti in Valdemone, sulle Madonie, ecc.

Nell' Erbario Centrale a Firenze vi sono pure esemplari da Siracusa e dall' isola di Ustica (1).

Probabilmente la *C. rubella* cresce anche in molti altri punti della Sicilia, ma essendo molto simile ad una specie comunissima, è stata finora completamente trascurata.

La *C. rubella* si trova in Francia e nella Svizzera, in alcuni punti della Germania, nell' Istria e nell' Italia superiore. La raccolsi pure presso Roma, tra Genzano e Nemi sulla riva del lago.

Nell' Erbario Centrale si trovano esemplari tipici della *C. rubella* sotto nomi diversi da quasi tutte le regioni d' Italia, da diverse località di Spagna, d' Algeria, da Tunisi e d' Abissinia.

---

(1) Questa e parecchie altre notizie intorno alla distribuzione delle *Capsella*, debbo al mio collega D.r Domenico Lanza, che consultando ultimamente diversi erbarii, mi procurò gentilmente le indicazioni in proposito.

* * *

La *C. gracilis* (1) è distinta anzi tutto per i frutti triangolari-obcordati, molto piccoli, raggiungendo appena i 2-3 mm. Molti botanici si sono occupati di questa pianta, negandole tutti il valore di buona specie. Alcuni (2), e fra questi Grenier stesso, la credono un ibrido tra la *C. bursa pastoris* e la *C. rubella*, altri (3) invece la ritengono per una forma sterile dell'una o dell'altra.

Ciascuna di queste due opinioni ha teoricamente i suoi *pro* e *contra*, e non sarà cosa facile di decidere con assoluta certezza quale sia la giusta. La produzione artificiale dell'ibrido tra le due piante in parola, unico mezzo per potere dare un giudizio esatto, offre grandi difficoltà causa la piccolezza degli organi riproduttori e la facilissima fecondazione autogama che si compie già nei fiori appena schiusi.

Raccolsi la pianta in questione in tre punti diversi nei dintorni di

---

(1) « *C. gracilis* Gren. in *Florula Massiliensis advena* pag. 17. (Besançon 1858) C. floribus minimis, sepalis oblongis, pilosis, superne purpurescentibus; petalis obovato-cuneatis, subretusis, calycem quarta suae longitudinis parte superantibus; staminibus calycem aequantibus, et inde corolla brevioribus; stigmate amplo, diametrum styli duplo superante; siliculis exiguis et brevibus, triangolari-obcordatis, breviter basi attenuatis, pedicello apice inflexo subduplo brevioribus, superne profunde emarginatis, et in sinu stylum crassum lobis capsulae rotundatis non superatum foventibus, marginibus lateralibus siliculae convexis, nec a basi ad apicem rectis aut subconcavis; seminibus..... (in permultis capsulis eximie maturis omnino nullis); foliis inferioribus lyrato-pinnatifidis, superioribus lanceolatis, auricolato-sagittatis, omnibus pilis bifurcis hirsutis; caulibus spithameis, a basi ramosis, gracilibus, stellato-pilosis; radice annua ».

(2) S. DE LACROIX, *Des Capsella*, ecc., Bull. de la Soc. Bot. de France, tome VIII, (1861) pag. 258.

CH. GRENIER, *Flore de la chaîne Jurassique* (1865), pag. 258.

J. VETTER, *Note sur le Capsella rubella*, Bull. de la Soc. Murith. du Valais 1877-78, pag. 34.

W. O. FOCKE, *Die Pflanzenmischlinge* (1881), pag. 41 e 257.

(3) VICTOR DE MARTRIN-DONOS, *Florule du Tarn* (1864), pag. 66.

MARTIAL LAMOTTE, *Flore du Plateau cent. de la France* (1877), pag. 106.

C. F. NYMAN, *Consp. fl. europ.* (1878), pag. 66.

H. LORET, *Flore du Montpellier* (1886), pag. 47.

BATTANDIER et TRABUT, *Flore d'Algérie* (1888), pag. 42.

Palermo negli anni 1889-91; ogni volta ce n'era un individuo solo e nei pressi immediati non vidi altre *Capsella*. Presi tutte le volte l'esemplari colle radici e l'impiantai in vasi in questo Orto Botanico, dove attecchirono facilmente, preparandomi in questo modo il materiale per le mie osservazioni.

La piccolezza dei frutti dipende dalla loro sterilità, che è alla sua volta la conseguenza dell'atrofizzarsi delle antere, la qual cosa si riconosce anche macroscopicamente. Il gineceo, invece, e principalmente gli ovoli, sono apparentemente normali. I piccoli frutti contengono quindi, per mancanza di fecondazione, gli ovoli quasi inalterati, e come ai solito tali frutti sterili non si aprono e non si staccano dall'asse. Lo straordinario allungamento dei racemi ed i fiori per lungo tempo aperti, caratteri di cui tengono grande conto alcuni autori, sono le conseguenze naturali della sterilità, non venendo consumate le sostanze nutritive per la formazione dei semi.

Di quando in quando, ma sempre assai raramente, si trova un frutto di grandezza normale sopra una tale pianta sterile, la qual cosa può dipendere o dallo sviluppo normale di qualche fiore o dalla fecondazione accidentale con polline estraneo. Nel maggior numero dei casi da me studiati, e nelle piante siciliane sempre, tali frutti normali mostrano molto pronunciatamente la forma di quelle della *C. rubella*, molto più raramente corrispondono alla *C. bursa pastoris*. Pare quindi che nella prima gli organi riproduttori abortiscano più facilmente che nell'altra, lo che spiegherebbe in modo soddisfacente, perchè la pianta sterile si trova a preferenza in mezzo alla *C. rubella*. I petali delle piante sterili si comportano conformemente: nel primo caso sono poco più lunghi, nel secondo il doppio più lunghi del calice. Questi fatti parlano evidentemente in favore dell'opinione che la pianta sterile sia una forma abortita dell'una e dell'altra specie, giacchè gli ibridi non sogliono mostrare cosi nettamente i caratteri di una delle specie generatrici, ma presentano per lo più dei caratteri intermedii.

Ho ottenuto dei frutti di grandezza e forma normale a mio arbitrio fecondando i fiori ad androceo difettoso con polline di piante normali di *C. bursa pastoris*. Eseguii questo esperimento colla pianta sterile

trovata nell' ultimo inverno (1890-91) che già per la lunghezza dei petali si mostrò per *C. rubella*, e realmente anche i frutti artificialmente ottenuti mostrarono nettamente la forma caratteristica di questa ultima. In tal modo produssi sopra un lungo racemo alternativamente piccoli tratti a frutti fertili e sterili. Giunti a maturità questi frutti si aprirono ed i numerosi semi, apparentemente normali, si staccarono come di consueto. Anzioso di vedere le piante figlie, che dovevano essere i veri ibridi, seminai un numero considerevolissimo dei semi così ottenuti, ma non ne germogliò neanche uno.

Un' altra volta sulla medesima pianta sterile si svilupparono spontaneamente dei frutti di grandezza normale, senza fecondazione artificiale, allorquando per alcuni giorni assai caldi essa era rimasta all' asciutto. Ne raccolsi altresì i semi e le seminai, ma non germogliarono affatto. E un fenomeno generalmente conosciuto che la siccità influisce favorevolmente sullo sviluppo degli organi riproduttori, la qual cosa si verificò anche nel nostro caso, ma essendo gli ovoli realmente abortiti, non poterono riprendere il loro sviluppo normale.

Dai fatti suesposti risulta quindi, che nella *C. gracilis* non solo il polline è abortito, ma anche gli ovoli hanno perduto la facoltà riproduttrice. Gli ibridi sogliono essere poco fertili o anche sterili, però è poco probabile che un ibrido sia così assolutamente sterile, mentre deriva da due piante affinissime (1). L' aborto degli organi riproduttori e la completa sterilità che ne risulta sono forse la conseguenza della continua fecondazione autogama (2) che avviene quasi esclusivamente in questi fiori non essendo nè anemofili nè entomofili. E questa mancanza di ogni mezzo atto ad agevolare la fecondazione incrociata rende ancora più improbabile che la pianta in questione sia un ibrido.

Esaminando attentamente un grande numero di esemplari di *Capsella* normali, si incontrano non di rado degli individui con più o meno

---

(1) Migout, nella *Flore du dép. de l'Allier*, partendo dalla supposizione che la *Capsella gracilis* sia l' ibrido sterile della *C. rubella* e *C. bursa pastoris* — però senza darne alcuna prova — ne trae la conclusione che queste due piante siano due specie ben distinte.

(2) Cfr. Hermann Müller, *Die Befruchtung der Blumen durch Insekten*, p. 138.

numerosi frutti sterili della medesima forma e piccolezza come nella *C. gracilis*, il quale fatto mette altresì in evidenza che la sterilità in queste piante non è un indizio di ibridismo. Tali frutti sterili sogliono principalmente comparire, allorquando le piante fioriscono fuori di stagione o in condizioni sfavorevoli.

La comparsa frequentissima delle piante sterili in mezzo alle due *Capsella*, che quasi sempre crescono insieme, non prova affatto la loro natura ibrida. Del resto MARTRIN–DONOS (1) le vide anche in luogo dove cresce la *C. bursa pastoris* sola, ed anche io vidi esemplari della collezione di MARCUS E. JONES raccolti a Salt Lake City in America settentrionale che sono completamente sterili. Per la lunghezza dei petali questi individui appartengono alla *C. bursa pastoris* la quale, per quanto a me è noto, vi si trova sola.

I fatti suesposti sono, secondo il mio parere, sufficienti per consolidare l' opinione che le *Capsella* sterili sono individui ad organi riproduttori abortiti tanto della *C. bursa pastoris* quanto della *C. rubella*, e necessariamente si deve allora abolire il nome specifico di *C. gracilis* Gren., chiamandole « forma abortiva » dell' una o dell' altra secondo la forma di qualche frutto normale sviluppatosi accidentalmente. Se frutto normali mancano del tutto sopra un individuo, allora si deve ricorre alle altre differenze tra le due piante in questione, principalmente alla lunghezza dei petali.

Come l' ho detto sopra raccolsi la *Capsella* a frutti sterili in tre luoghi diversi nei dintorni di Palermo. Nell' erbario di questo Orto Botanico se ne trova pure un piccolo campione raccolto da Bianca ad Avola; di più vi sono esemplari tipicissimi da Faenza, raccolti da Caldesi. Heldreich la raccolse in Grecia « in cultis pr. Kephirsium, Attica, rar. ». Battandier e Trabut la indicano per l'Algeria. Il sig. Lanza mi comunica come altre località: Monte Fortino ai Porti (Appennino Piceno) leg. Marzialetti, e Prato della Corte (Abruzzi) leg. Pedicino, da dove si trovano esemplari nell' Erbario Centrale di Firenze; dintorni di Bologna, leg. G. E. Mattei; ad Montem Serratum (Iter hispanicum) nell' erbario Webb.

---

(1) l. c.

*
* *

Anche la *C. grandiflora* Bory et Chaub., mi dà occasione per alcune osservazioni. Questa specie si distingue dalla *C. bursa pastoris* per « i petali molto più lunghi del calice (2 $^1/_2$ e 3 volte) ed i frutti più corti e più arrotondati superiormente », i quali, però, in quanto alla loro forma, rassomigliano assai a quelli della *C. bursa pastoris* (1). Esemplari della *C. grandiflora* raccolti da Halacsy nell' isola di Corfù mostrano benissimo il carattere della corolla, mentre invece i loro frutti sono della forma di quelli della *C. rubella*. Pare quindi che anche di questa specie, quantunque poco diffusa, esistono due tipi diversi di frutti corrispondenti alla *C. bursa pastoris* ed alla *C. rubella*.

Non lascerò di occuparmi delle nostre *Capsella* allo scopo di continuare le mie ricerche in proposito, supposto che riuscirò di rinvenire altri esemplari abortiti; essendo questo però sempre un caso accidentale, ho creduto opportuno pubblicare i risultati finora ottenuti.

Palermo, R. Orto Botanico, Ottobre 1891.

---

(1) Cfr. Bory et Chaubard, *Flore du Péloponnèse*, pag. 41, num. 1017, e tav. XXIV, fig. 3.

Gli ADONIS di Sicilia e di Sardegna

Nota del D.r Domenico Lanza

Da un lavoro generale sugli *Adonis*, che spero quanto prima poter pubblicare, estraggo alcuni appunti relativi alle forme di questo genere che crescono nelle isole di Sicilia e di Sardegna, come quelle che sono tra le più mal note, e che hanno davvero bisogno di una rettificazione.

I.

Il Gussone riporta, come nascente in Sicilia, una sola specie di *Adonis*, la quale già dall'Ucria, dal Presl e dal Gussone stesso precedentemente (*Prodr.*, II, p. 43) ritenuta per l'*A. aestivalis*. L., viene nella *Synopsis* (II, p. 37) considerata come nuova e chiamata *A. cupanianus*.

La nuova specie però non è stata accettata per buona da nessun autore, i più l'hanno ritenuta come identica all'*A. microcarpus* DC., altri come appena una varietà.

Avendo esaminato gli esemplari autentici di *A. microcarpus* conservati nell' erbario De Candolle, posso anch' io affermare che le piante siciliane vi corrispondono esattamente. Ma è da notare che l'*A. microcarpus* tanto in Sicilia che altrove è pianta variabilissima, e le sue numerose forme, per quanto vicinissime, sono talvolta mediocremente distinte. Or i nomi di *A. microcarpus* e *A. cupanianus* sono nomi che non si riferiscono all' una o all' altra di queste forme, ma a tutte quante prese assieme, ed è in questo senso che sono sinonimi; mentre a taluno avranno potuto non sembrar tali vedendoli applicati isolatamente ad esemplari dell' una o dell' altra di tali forme, e così qualcuno, come ad es. il Nyman (*Conspectus*, p. 4) ha ritenuto a torto l'*A. cupanianus* Guss. varietà dell'*A. microcarpus* DC.

Dopo il Gussone il Todaro al N.° 1001 della sua *Fl. Sic. ex.* pubblicò un nuovo *Adonis* di Sicilia, cui diede il nome di *A. Preslii* e per sinonimo *A. flammeus* Presl. non Jacq.

La specie del Todaro non è stata riconosciuta dagli autori, e, quel ch' è peggio, è stata grossolanamente confusa con l'*A. flammeus* Jacq. L'Arcangeli (*Comp. fl. it.*, p. 7), Ces. Pass. Gib. (*Comp. fl. it.*, p. 884), e il Lojacono (*Fl. sic.*, vol. I, p. 31) riportano l'*A. flammeus* Jacq. dalla Sicilia, credendo appunto che l'*A. Preslii* ne sia un sinonimo. Il Nyman e il Dieudonnè (*Monogr. des Adonis d'Eur.* in *Bull. de la Soc. R. de Bot. de Belgique*, vol. XV, p. 111), sebbene lo mantengano distinto ne fanno però una varietà.

E quest' errore è tanto più patente nel Lojacono, poichè egli, dandoci la descrizione della pianta in parola, le attribuisce caratteri che in fatto realmente le convengono, ma che appunto per questo sono in contraddizione perfetta con quelli dell'*A. flammeus* Jacq. Tali sono quelli di « *ramis diffusis brachiatis* », « *sepalis corollam* (sic!) *aequilongis* », « *carpellis ovatis dente sub rostro destitutis* ».

Ed, a rendere più grave la confusione, il Lojacono vi riferisce come sinonimo la var. *citrina* Guss. dell'*A. cupanianus*, mentre questa non è altro che una pura e semplice variazione di colore dell'*A. cupanianus*, come ho potuto con ogni sicurezza constatare sia su numerosi esemplari freschi che qua e là misti al tipo si riscontrano un po' dappertutto in Sicilia, sia ancora dall' esame dell' esemplare autentico, conservato nell' erbario gussoniano. Dal quale anzi, essendo secco e antico, non si può neanco rilevare la differenza di colore, poichè le corolle dell'*A. microcarpus*, sieno anche del rosso più vivo, colla disseccazione e col tempo assumono sempre il medesimo colore giallo sbiadito. E dippiù si noti che il Lojacono, mentre riferisce la var. *citrina* dell'*A. cupanianus* come sinonimo del suo *A. flammeus* (= *A. Preslii* Tod.), dà poi a questo nella descrizione petali « *luride vinosis vel brunneo-lutescentibus* »! La contraddizione è stridente.

L' errore unico e costante in cui sono caduti tutti gli autori, che

si sono occupati dell'*A. Preslii*, io credo debba attribuirsi al fatto che questa pianta ha il calice peloso, unico carattere che ha di comune con l'*A. flammeus* Jacq. Tolto questo però la differenza tra le due piante è notevolissima, basta a convincerne un semplice sguardo alla bellissima tavola del Jacquin *(Fl. austr.* tab. 355). Si confrontino del resto i caratteri seguenti:

A. Preslii Tod.	*A. flammeus* Jacq.
Valde ramosus, ramis diffusis divaricatis.	Parce ramosus, ramis strictis erectis.
Abunde foliosus, laciniis latiusculis.	Folia pauca, laciniis angustissimis.
Corolla calyce aequilonga vel parum longior, petalis ovatis concavis.	Corolla calyce duplo vel ultra longior, petalis angustis, linearibus planis.
Spica densa, brevis, ovata.	Spica laxa, elongata, cylindracea.
Carpella apice in rostrum breve vel subnullum sensim attenuata.	Rostrum productum, lateraliter carpello affixum.

Due altri *Adonis* fra cui corrano tante e cosi gravi differenze credo non sarà facile trovarli.

Il sig. Cicioni, in una sua recente nota *(N. Giorn. Bot. It.*, XXIII, p. 596) espone alcune mie idee, che gli avevo comunicate per lettera, sull'*A. Preslii*, ma mutilandole e accompagnandole di un gran numero di inesattezze. Egli, è vero, nega l'identità dell'*A. flammeus* Jacq., con l'*A. Preslii*, ma per tali osservazioni da arruffar peggio la già intricatissima matassa. E così, afferma che « la corolla dell'*A. Preslii* Tod., ha un' analogia strettissima con quella dell'*A. flammea* Jacq., pei suoi petali rosso-chiari raggianti, allungati, lanceolati », mentre tali caratteri, veri per l'*A. flammeus*, sconvengono assolutamente alla pianta siciliana. Egli afferma che l'abito dell'*A. Preslii* « richiama immediatamente l'*A. autumnalis* L., o meglio l'*A. aestivalis* L. », mentre *A. autumnalis* e *A. aestivalis* hanno abito tra loro diversis-

simo non solo, ma l'abito dell'*A. aestivalis* è similissimo a quello dell'*A. flammeus* e perciò appunto affatto alieno da quello dell'*A. Preslii*. Non insisto sul resto.

Ma se l'*A. Preslii* non ha niente che fare con l'*A. flammeus* Jacq., esso però è quanto mai vicino all'*A. autumnalis*, dal quale non è diverso che solo per la pelurie del calice; per tutti gli altri caratteri, come può rilevarsi dalla descrizione sopra riportata, non ne differisce di una linea; e questa pubescenza dei sepali non è poi un carattere a cui dare grande importanza differenziale, poichè, oltre ad essere solo, è anche quanto mai incostante. Già il calice dell'*A. Preslii* non è mai tanto peloso quanto d' ordinario lo è quello dell'*A. flammeus*, ma poi ve ne sono di tutte le gradazioni sino ad essercene quasi glabri; come d' altra parte non è raro incontrare esemplari di *A. flammeus* forniti appena di qualche piccolo pelo, come ad esempio quelli raccolti a Perugia dal signor Cicioni; e del resto anche gli *A. aestivalis* e *microcarpus*, che d' ordinario hanno calice glabro, qualche volta pure hanno calice piu o meno peloso. Cosicchè possiamo dire che questo della pubescenza dei sepali sia un carattere in grado variabilissimo comune a tutte le specie del genere *Adonis*, riscontrandosi altresì nella sezione *Consiligo*.

L'*A. Preslii* Tod.. non è dunque che una leggera variazione dell'*A. autumnalis* L.

Se poi all'*A. Preslii* debba riferirsi l'*A. flammeus* Presl. non Jacq., non posso con sicurezza affermarlo. Certo altro *Adonis* che non sia il *microcarpus* non cresce in Sicilia se non il *Preslii*, è dunque da supporre che di questa pianta il Presl abbia inteso parlare. Ma alcuni caratteri che egli ne dà nella sua descrizione, convenevoli all'*A. flammeus* Jacq., ripugnano alla pianta siciliana; così egli dice « *petalis lineari-oblongis acutis, calyce duplo longioribus, carpellis in spicam cylindraceam dispositis* ». Il dubbio, se si tratti di semplice inesattezza di descrizione o di confusione di pianta o d' altro, potrebbe solo esser tolto dall' esame dell' erbario del Presl, il che io non ho ancora avuto agio di fare, ma che spero poterlo quanto prima.

È da notare in fine che esemplari di *A. Preslii* si trovano anche

nell' erbario del Gussone, provenienti dalla Sicilia e dal Napoletano, ma egli non si accorse che fossero una cosa diversa dal suo *A. cupanianus*. Difatti gli esemplari napoletani (Capua, Guss., Foggia, Guss.) portano di suo pugno sull' etichetta « *A. cupaniana* », e gli esemplari di Sicilia (Catania, Cosentino, 1834) portano, anch' essi di suo carattere, il nome di « *A. aestivalis* », cioè il nome che egli nel *Prodromus* dà a quell'*Adonis*, che più tardi (1843) nella *Synopsis* chiamò *A. cupaniunus*.

*

Nè qui si arresta la confusione. Oltre alle forme sopra indicate il Lojacono riporta due novità per la Sicilia: l'*A. baeticus* Coss. e l'*A. dentatus* Del.

Per *A. baeticus* il Lojacono ha ritenuto un esemplare conservato nell' erbario dell'Orto Botanico di Palermo, raccolto dal Tineo alle falde del Monte Pellegrino. Quest' esemplare però non è altro che un individuo lussureggiante del comune *A. microcarpus*. Tutti gli organi della pianta sono molto sviluppati: il fusto è alto e robusto, la ramificazione abbondante, le foglie numerose e dense, i fiori grandi, i frutti un pò più grossi che d' ordinario, la loro forma però è identica a quella dell'*A. microcarpus* comune; contrariamente a quanto afferma il Lojacono essi portano una gibbosità sul margine superiore e il loro rostro è tanto sviluppato come in quello, col quale la pianta in quistione ha pure di comune tutti gli altri caratteri.

E l' etichetta che accompagna l' esemplare del Tineo ci dice appunto che esso fu raccolto in condizioni di suolo molto favorevoli; del resto di simili esemplari non è raro incontrarne in tali terreni.

Certo l'*A. baeticus* Coss., di cui ho visto gli esemplari autentici del Bourgeau, non è da tenersi come una buona specie; esso è semplicemente una forma macrocarpa e lussureggiante dell'*A. autumnalis*, nè è esclusiva del mezzodì della Spagna, ma s' incontra qua e là in più punti dell' Occidente d'Europa. Ma, appunto per essere una forma di *A. autumnalis*, esso non è mai la pianta raccolta dal Tineo, dalla quale è principalmente distinto per avere i frutti regolarmente ovati,

senza gibbosità sul margine superiore, gradatamente attenuati all'apice in un rostro brevissimo o nullo; per gli stessi caratteri cioè per i quali l'*A. autumnalis* differisce dall'*A. microcarpus*.

*

In quanto all' altra specie, l'*A. dentatus* Del., che già l'Arcangeli aveva indicato dubitativamente per l'isoletta di Lampedusa, l'errore del Lojacono è comune a tutti gli autori che riportano questa specie dell' Europa meridionale, e in parte anche dalla Tunisia, Algeria, ecc., poichè essa non cresce che in Egitto, in Persia e forse in qualche punto dell'Africa mediterranea e della Siria.

L'*A. dentatus* Del., ha carpelli che, a circa la metà della loro lunghezza, portano tutt' in giro una cresta di denti acuti e numerosi. L'importanza di questo carattere è stata soverchiamente esagerata dagli autori, i quali, trascurandone ogni altro, hanno confuso con l'*A. dentatus* una forma di *A. microcarpus*, la quale è munita di denti, se non eguali a quelli del *dentatus* vero, certo però ben sviluppati, ma che del resto se ne discosta completamente per caratteri molto più gravi.

E così ne è venuto che taluni (Nyman, Arcangeli, Lojacono, ecc.), giudicando l'*A. dentatus* Del., una buona specie, lo mantengono distinto e vi comprendono la pianta in quistione, senza accorgersi quanto questa sia affine all'*A. microcarpus*. Tal' altri (Cosson. *Comp. fl. Atl.*, I, p. 13), accorgendosi della grande somiglianza che quest'*A. dentatus* dell'Europa meridionale ha con l'*A. microcarpus*, e ritenendo sempre che sia la stessa pianta descritta dal Delile, hanno fatto di questa una varietà dell'*A. microcarpus* DC. Tal' altri infine (Willkomm et Lange, *Prodr. fl. hispan.*, III, p. 945) hanno riunito in uno l'*A. microcarpus* DC., l'*A. dentatus* Del., e la pianta nostra dando a quest' assieme il nome di *A. dentatus* Del., come il più antico.

Or questi denti che formano corona ai frutti di *Adonis* e che sono la causa di tanti equivoci, come anche quelli che si trovano sui margini superiore o inferiore, non possono tenersi in conto di caratteri

gravi, perchè non sono che la conseguenza della compressione che i frutti di una stessa spica esercitano gli uni su gli altri, e quindi soggetti estremamente a variare, come variabile è la causa che li produce. Ed infatti:

I frutti delle forme a spiche lasse non sono mai dentate; lo sono sempre invece quelli delle forme a spiche compatte.

Il numero e la rilevatezza dei denti varia concordemente alla maggiore o minore compattezza della spica.

I denti esistono solo nei punti di reciproco contatto dei frutti.

I denti di un frutto corrispondono esattamente agli spazii che restano fra i denti dei frutti vicini, cosicchè nelle spiche assai dense tutti i frutti si addentellano gli uni con gli altri ad ingranaggio senza lasciare tra loro il più piccolo spazio, e tutta la spica sembra costituire un corpo solo.

Nelle spiche giovani, anche di specie dentate, i frutti o non hanno punto denti o li hanno piccolissimi; questi si sviluppano solo più tardi quando, accrescendosi, i frutti vengono a contatto e si comprimono reciprocamente.

I frutti ultimi alla base della spica, anche densa, non sogliono, d'ordinario, portare denti nella loro parte inferiore, nella quale non sono più a contatto con altri frutti.

Ed infine mi piace riportare un esperimento da me fatto in proposito:

Su esemplari di *A. microcarpus* a frutti densi, e quindi dentati, ho isolato in spiche ancora giovanissime alcuni frutti, togliendo quelli che vi stavano all'intorno. Accresciutesi le spiche con l'età, mentre tutti i frutti erano, come d'ordinario, muniti di denti e d'angolosità, i frutti rimasti isolati o non ne presentavano punto o in grado debolissimo.

Tutti questi fatti non possono lasciar dubbio sulla natura dei denti che guarniscono i frutti degli *Adonis* e conseguentemente sulla loro ben limitata importanza. Io non dico che di questi denti non debba tenersi nessun conto, ma essi possono soltanto utilizzarsi a distinguere delle forme entro a tipi fondati su caratteri che dobbiamo altrove ricercare.

Per la soverchia importanza data a questi denti è principalmente difettosa la classificazione che del genere *Adonis* ci dà lo Stapf, il quale comincia col suddividere la sezione *Adonia* in due tipi *cristatus* e *inernis*, che, secondo lui, potrebbero anche essere specie in senso largo.

Ancora un altro equivoco da togliere. Gli autori danno ordinariamente lo stesso nome di *dente* a quelle prominenze che si trovano presso al rostro negli *A. microcarpus*, *flammeus*, *dentatus*, ecc., mentre queste oltre ad essere cose affatto diverse dai denti di cui ci siamo intrattenuti sono anche cose diverse tra di loro.

Le due forme di *Adonis* che a mio credere son tra loro le più distinte e possono prendersi come tipi a cui subordinare tutte le altre sono l'*A. autumnalis* L. e l'*A. flammeus* Jacq. Essi sono principalmente caratterizzati dalla posizione dello stilo (o rostro) il quale è apicale nell'*A. autumnalis* e laterale dell'*A. flammeus*.

L'*A. microcarpus* DC. deve riferirsi al primo, l'*A. dentatus* Del. al secondo.

Or nell'*A. microcarpus* per la reciproca compressione dei frutti avviene uno sviluppo irregolare nei medesimi, la metà inferiore che resta costretta tra i frutti vicini cessa ben presto di accrescersi, mentre continua ad accrescersi, e talvolta considerevolmente, la parte che resta libera; di conseguenza il margine superiore del frutto presso al rostro si solleva, si aggobba e lo stilo apparentemente sembra essere laterale. Così l'*A. microcarpus* per questo riguardo simula spesso assai bene l'*A. flammeus*, e la varietà compattissima di *A. microcarpus* ritenuta a torto per *A. dentatus*, simula il *dentatus* vero, il quale è appunto una forma compattissima di *A. flammeus*. Ma ad un esame attento si vedrà che il rostro nell'*A. dentatus* Del. è laterale davvero, inserito circa alla metà della faccia anteriore del frutto e libero dal frutto stesso, mentre nella pianta del mezzodì di Europa l'apparente rostro laterale è completamente saldato al frutto stesso. Ne segue che in questa, come nell'*A. microcarpus* tipico e dell'*A. autumnalis*, il margine superiore del frutto, dal punto d'inserzione sulla rachide sino all'estremità del rostro, è tutto una linea continua, non interrotta, men-

tre nell'*A. dentatus* Del. come nell'*A. flammeus* ciò non può essere, perchè lo stilo è staccato dal frutto, e fra stilo e frutto ci è una rilevante fenditura.

Oltre di che lo stilo è sempre dritto ascendente nell'*A. flammeus* e nell'*A. dentatus*, mentre nell'*A. autumnalis*, nell'*A. microcarpus* tipico e nella varietà di cui ci intratteniamo è eretto nei frutti giovani, ma scendendo mano mano al basso della spica, lo stilo s'inclina, diventa orizzontale e talvolta anche si ricurva in giù.

Ed infine non è da trascurare che nell'*A. dentatus* vero i denti sono incomparabilmente più rilevanti che nella nostra pianta.

Che l'*A. microcarpus* sia una derivazione dell'*A. autumnalis* non può esserci la menoma ombra di dubbio guardando la infinita serie di forme transitorie che li collega, e per cui ci riesce impossibile segnare un limite fra le due specie.

L'idea però di considerare l'*A. dentatus* Del. come una derivazione dell'*A. flammeus* Jacq., sebbene perfettamente giustificata dalle considerazioni sopra esposte, pure potrebbe a prima vista sembrare troppo arrischiata, tanto grande è la differenza di apparenze tra le due piante; ed anch'io stetti a lungo titubante sino a quando taluni esemplari conservati nell'erbario del dott. Levier a Firenze mi tolsero qualunque dubbio sul proposito. Essi sono, per la struttura del frutto, esattissimamente intermedi fra l'*A. flammeus* ed il *dentatus* ed i fusti sebbene alti quanto nel *flammeus* tipico non hanno però quella semplicità che è così caratteristica di questa specie, ma sono invece, come nell'*A. dentatus*, ramificatissimi. Tali esemplari provenivano da « prope pagum Massa d'Alba ad radices montis Velino. »

Dai dintorni di Perugia ho ricevuto dal signor Cicioni, misti ad esemplari affatto tipici di *A. flammeus*, qualche esemplare che è già un primo piccolissimo passo verso l'*A. dentatus*.

La differenza di statura tra l'*A. flammeus* e *dentatus* è poi spiegabilissima quando si pensi alle condizioni d'esistenza tanto diverse delle due piante; il primo suole crescere *inter segetes*, il secondo in luoghi incolti, aridi e talvolta addirittura desertici.

Conchiudendo dunque, l'*A. dentatus* del Lojacono, come quello che

altri autori riportano da altri punti dell'Europa meridionale, è una pianta affatto diversa da quella del DELILE, non è che una forma compattissima di *A. microcarpus*, e che ove voglia distinguersi potrebbe chiamarsi col nome di *pseudodentatus*.

*

Gli *Adonis* crescenti in Sicilia e la loro sinonimima restano dunque così determinati:

A. AUTUMNALIS L. var. *Preslii*.
A. Preslii Tod. *Fl. sic. ex.* n.° 1001.
A. flammea Presl. *Fl. sic.* I p. 8. ?
A. flammea Arcangeli *Comp. fl. it.* p. 4.
A. flammea Ces., Pass,. Gib. *Comp. fl. it.* p. 884.
A. flammea Lojacono *Fl. sic.* I p. 31 (exclusis synonimis).
A. flammea var. *Preslii* Nym. *Conspectus* p. 4.
A. flammea γ *Preslii* Dieudonné *Mon. des Adonis d' Eur.* p. 111.
Differt a typo calyce piloso.

A. MICROCARPUS DC.
A. cupaniana Guss. *Fl. sic.* Syn. II, p. 37.
— var. *citrinus* Guss. *loc. cit.*
A. flammea Lojacono *pro parte.*
Differt a typo floribus citrinis.
— var. *pseudodentatus.*
A. dentata Lojacono *loc. cit.*
A. dentata Arcangeli *loc. cit.*
A. dentata Nym. *loc. cit.*
A. microcarpa var. *dentata* Coss. *Comp. fl. atl.* II, p. 13 *pro parte.*
Differt a typo spicis densioribus, fructibus circa medium crista denticulata coronatis.

II.

Nell' isola di Sardegna crescono due forme di *Adonis* le quali sono dal Moris *(Fl. Sard.*, I, p. 22) riunite in unica specie che descrive sotto il nome di *A. aestivalis* Chaub. et Bory, ma che distingue come varietà, chiamando l' una α *leptopetala*, cui dà per sinonimo *A. aestivalis* L. e l' altra β *brachypetala* cui dà per sinonimo *A. autumnalis* L. Le quali due varietà vengono principalmente distinte dalla lunghezza dei petali che nella α sono lunghi il doppio del calice, nella β lo superano appena.

Gli autori più recenti, pur apprezzando diversamente il valore delle due forme del Moris, e ritenendole due buone specie, ne hanno però accettata senz' altro la determinazione quale venne stabilita nella *Flora Sardoa*, ritenendo la α = *A. aestivalis* L. e la β = *A. autumnalis* L.; ed a questi hanno aggiunto come crescente in Sardegna, ma non conosciuto dal Moris l'*A. microcarpus* DC.

Cosicchè, stando al Barbey *(Fl. sard. comp.* p. 19, 172, 214), all'Arcangeli, al Ces. Pass. Gib., al Dieudonné etc., tre specie di *Adonis* crescerebbero in Sardegna: gli *A. aestivalis* L., *A. autumnalis* L., *A. microcarpus* DC.

Che l'*A. aestivalis* β *brachypetala* del Moris sia l'*A. autumnalis* L., nessun dubbio; vi si adatta benissimo la descrizione che ne dà il Moris stesso, vi corrispondono esattamente gli esemplari conservati nel suo erbario, e gli essiccati sardi, che sotto questo nome corrono per gli erbari, non differiscono per nulla da quelli degli altri paesi.

Ma in quanto all'altra forma, la *leptopetala*, è un errore ritenere che essa sia l' *A. aestivalis* L. — L' *A. aestivalis* L. non cresce in Sardegna, o almeno non vi è stato finora ritrovato, e la pianta che il Moris ha per tale non è altro se non l' *A. microcarpus* DC.

Già ne induce il sospetto la nota che il Moris fa seguire alle sue descrizioni nella quale fra le altre cose osserva: « *spicas laxas specificum Adonidi aestivali characterem tributum a celeberrimo Candolleo rarissime vidi.* »

E certo spiche lasse sulle piante sarde non potè vederne che in linea

veramente eccezionale, in qualche individuo anormale, perchè queste piante sono appuuto quell' *A. microcarpus* di cui è carattere costantissimo la spica densa, spesso anzi densissima.

E conchiude il Moris nella stessa nota dicendo che, sebbene abbia distinto due forme di *Adonis*, pure non ha potuto accordar loro la dignità di specie, esistendo fra l'una e l'altra tutte le più graduali transizioni. A chi abbia un po' di pratica del genere *Adonis* una tale osservazione farà certo meraviglia, poichè gli *A. autumnalis* L. ed *aestivalis* L. sebbene tra di loro vicinissimi, come tutte le forme di questo intricatissimo genere, pure sono sicuramente distinti da non potersi in nessun caso equivocare, e, quel che è più, mancano i passaggi tra l'uno e l'altro. Mentre invece tra gli *A. autumnalis* e *microcarpus* è una catena non interrotta di passaggi così insensibilmente graduali da non potersi dire con sicurezza dove l'uno finisce e l'altro comincia. Cosicchè l'osservazione del Moris che è verissima in fatto, riferendola alle piante che crescono in Sardegna, non lo sarebbe invece riferendola ai nomi da lui nella *Flora Sardoa* adoperati.

Tratto in sospetto da tali considerazioni, ho procurato di esaminare quanto più esemplari di *Adonis* della Sardegna mi fosse stato possibile; buon numero ne ho ricevuto da Cagliari dal signor Marcialis, e a questo scopo ho anche consultato i principali erbarii italiani. Or tutti gli *Adonis* sardi che ho potuto esaminare sono sempro l'*autumnalis* o il *microcarpus*, o delle forme intermedie, mai ho potuto vedere di Sardegna l'*A. aestivalis* L.; non solo, ma gli esemplari che ho incontrato col nome di *A. aestivalis* L. o col nome di *A. aestivalis* α *leptopetala* Moris sono sempre l' *A. microcarpus*.

L'esame infine dell'erbario Moris mi ha tolto qualunque dubbio sul riguardo. La pianta in esso conservata, che porta di pugno del Moris il nome di *aestivalis*, riportata dal Barbey sotto lo stesso nome al n. 8 del suo catalogo (*op. cit.* p. 19) è sempre la stessa che altrove avevo visto, è con tutta sicurezza l' *A. microcarpus* DC.

La distinzione tra le due specie, o forme che dir si vogliano, è facile e certa. L'*A. aestivalis* L., quale risulta dalle descrizioni di tutti gli autori, quale l'ho visto in innumerevoli esemplari dall'Europa media,

dove è comune e tipicissima, ha anzitutto un abito completamente diverso dall'*A. microcarpus*, un abito che è assai simile a quello dell'*A. flammeus*. I suoi rami sono pochi e *stricti*, i peduncoli assai allungati, e poi i petali lineari, piani, lunghi il doppio del calice; la spica molto meno densa che nell'*A. microcarpus;* il frutto più grosso, quasi globoso, sprovvisto di gobba sotto allo stilo, ma munito di un dente a circa la metà del suo margine superiore, nel punto in cui viene a contatto coi due frutti che gli stanno immediatamente di sopra, lo stilo è sempre diretto all'insù. Tali caratteri non permettono il più lontano dubbio.

Oltre agli esemplari tipici di *A. autumnalis* e di *A. microcarpus*, si trovano nell'erbario del Moris anche talune di quelle forme intermedie cui egli accenna nella *Flora Sardoa*.

Dall'errore del Moris si comprende facilmente che cosa ne sia avvenuto. Gli autori posteriori dall'osservazione delle piante sarde hanno trovato giustamente che in Sardegna nascono gli *A. autumnalis* e *microcarpus*, ed hanno inoltre riportato da quell'isola l'*A. aestivalis*, senza averlo visto, sulla fede del Moris; mentre il loro *A. microcarpus* e l'*A. aestivalis* del Moris non sono che una sola e medesima cosa.

L'*A. aestivalis* L. è dunque da cancellarsi dal numero delle piante di Sardegna.

Palermo, Orto Botanico, Ottobre 1891.

Algae abyssinicae a cl. Prof. O. Penzig collectae.

Alghe dell'Abissinia raccolte nel 1891 dal prof. O. Penzig, *studiate da* G. B. de Toni.

Il chiarissimo prof. O. Penzig, reduce da un viaggio intrapreso la scorsa primavera nella colonia italiana in Abissinia, dove raccolse molte fanerogame ed un discreto numero di crittogame (1), affidava a me l'incarico di determinare le alghe d'acqua dolce e terrestri della collezione da lui fatta, del quale incarico mi è qui doveroso ringraziarlo pubblicamente, esprimendogli la preghiera ch'egli voglia accettare il presente mio contributo come un modesto segno dell'alta mia stima e sincera amicizia verso di lui.

Sulla florula ficologica dell'interno della nostra colonia etiopica poco sino ad oggi si è studiato, nel mentre, in seguito alle numerose pubblicazioni apparse in questi ultimi decennii ad opera di Zanardini (2), Piccone (3), Hauck (4), Bornet (5), De Toni e Paoletti (6), si è ab-

---

(1) Tra i funghi spediti dal prof. Penzig al prof. P. A. Saccardo e le Alghe inviate a me vennero trovate le seguenti specie di Licheni, gentilmente determinate dal ch. dott. J. Müller di Ginevra: *Leptogium phyllocarpum* Mont. et var. *insidiosum* Nyl., *Leptogiopsis Brebissonii* Müll. Arg., *Collema furvum* Ach., *Synechoblastus nigrescens*. Anzi, *Buellia parasema* Körb. et var. *saprophila* Körb., *Chiodecton perplexum* Nyl., *Opegrapha diagraphoides* Nyl.

(2) G. Zanardini, Plantarum in mari Rubro hucusque collectarum enumeratio, cum tabulis color. (*Mem. R. Ist. Veneto*, part. II, Vol. VIII). Venezia 1858.

(3) A. Piccone, Contribuzioni all'algologia eritrea (*N. Giorn. bot. Italiano*, Vol. XVI, 1884, p. 281-332, Tav. VII-IX). — Alghe del viaggio di circumnavigazione della « Vettor Pisani », con due tavole, Genova 1886. — Manipolo di Alghe del mar Rosso (*Mem. R. Accad. dei Lincei*, Ser. IV, Vol. VI, p. 64-78). Roma 1889.

(4) F. Hauck, Ueber einige von J. M. Hildebrandt im Rothen Meere und Indischen Ocean gesammelte Algen, I-VI (*Hedwigia* 1886-1889).

(5) E. Bornet, Algues du voyage au Golfe de Tadjoura recueillies par M. L. Faurot (*Journal de Botanique* red. L. Morot, II, 1888, n.° 2).

(6) G. B. de Toni e G. Paoletti, Spigolature per la Flora di Massaua e di Suakim (*Boll. Soc. Veneto-trentina di sc. nat.* n.° 2). Padova 1888.

bastanza bene edotti sulla vegetazione marina del detto possedimento italiano in Africa ed in generale di tutto il Mar Rosso, sulla flora algologica del qual mare fin dal 1884 venne dal prof. Piccone (1) compilato, con la solita diligenza, un prospetto riassuntivo, interessante anche pel confronto che vien fatto con le flore del Mare Mediterraneo e dell'Oceano Indiano.

Riguardo alle ficee d'acqua dolce e terrestri, conviene risalire all'opera classica dell'Ehrenberg (2) per trovare un imperfetto catalogo di alghe raccolte ad Arkiko da Hemprich e ad Ailet dallo stesso Ehrenberg; si tratta di indicazioni che pur troppo lasciano molto a desiderare riguardo alla identificazione delle specie e che è miglior partito riferire tal quali (avvertendo solo tra parentesi la probabile specie oggi ammessa), vista la difficoltà di possedere l'opera costosissima del chiaro micrografo tedesco.

Lo Hemprich raccolse una terra bruniccia dalle radici di un *Cyperus* (forse il *Cyperus lateralis)* ad Arkiko, nella quale terra l'Ehrenberg trovò: *Cocconeis elongata* Ehr. (= *Cocconeis diaphana* W. Sm.), *Cocconeis? striata* Ehr., *Navicula amphilepta* Ehr., *Nav. fulva* Ehr. (= *Nav. cuspidata* Kuetz.), *Cocconema Fusidium* Ehr. (= *Cymbella affinis* Kuetz. ?), *Eunotia amphioxys* Ehr. (= *Hantzschia amphioxys* Grun.), *Eunotia subtilis* Ehr., *Navicula amphisphenia* Ehr. (= *Nav. cuspidata* Kuetz.), *Nav. gracilis* Ehr. (= *Nav. viridula* Kuetz.), *Nav. Sigma* Ehr. (= *Pleurosigma* sp.), *Pinnularia borealis* Ehr. (= *Navicula borealis* (Ehr.) Kuetz.), *Pinnularia gibba* Ehr. (= *Navicula gibba* (Ehr.) Kuetz.), *Stauroneis Semen* Ehr. (= *Navicula mutica* Kuetz.), *Synedra Ulna* Ehr.

In una terra bruno-scura dalle radici di un *Cyperus* ad Ailet lo Ehrenberg riscontrò: *Cocconeis elongata* Ehr. (= *Cocconeis diaphana* W. Sm.), *Cocconeis? striata* Ehr., *Pinnularia gibba* Ehr. (= *Navicula gibba* (Ehr.) Kuetz.), *Navicula Sigma* Ehr. (= *Pleurosigma* sp.), *Eunotia amphioxys* Ehr. β (= *Hantzschia amphioxys* Grun.?).

---

(1) A. Piccone, Contribuzioni all'algologia eritrea, p. 323-331.
(2) C. G. Ehrenberg, Die Mikrogeologie, p. 202-203, m. 41 Taf. Leipzig 1854.

Nella stessa località, in una terra gialliccia sabbiosa da radici di *Eleusine prostrata* trovò: *Stauroneis Semen* Ehr. ? (= *Navicula mutica* Kuetz.), *Eunotia amphioxys* Ehr. (= *Hantzschia amphioxys* (Ehr.) Grun.). Infine nella medesima località, in una terra sabbiosa nerobruna da *Cyperus (lateralis?)* osservò le seguenti specie: *Cocconeis elongata* Ehr. (= *Cocconeis diaphana* W. Sm.), *Cocconeis? striata* Ehr., *Eunotia amphioxys* Ehr. (= *Hantzschia amphioxys* (Ehr.) Grun.), *Eunotia sublilis* Ehr., *Navicula amphilepta* Ehr., *Navicula amphioxys* Ehr. (= *Nav. radiosa* Kuetz. var. *acuta* (W. Sm.) Grun.), *Nav. amphisphenia* Ehr. (= *Nav. cuspidata* Kuetz.), *Nav. fulva* Ehr. (= *Nav. cuspidata* Kuetz.). *Nav. gracilis* Ehr. (= *Nav. viridula* Kuetz.). *Nav. Sigma* Ehr. (= *Pleurosigma* sp.), *Pinnularia gibba* Ehr. (= *Nav. gibba* (Ehr.) Kuetz.), *Pinnularia borealis* Ehr.? (= *Nav. borealis* (Ehr.) Kuetz.), *Stauroneis Semen* Ehr. (= *Navicula mutica* Knetz.). Oltre a queste Bacillariee descrisse una nuova specie di *Chthonoplastus* (Oscillariacee) col nome di *Chthonoplastus habessensis* Ehr.

Una seconda contribuzione e questa realmente importante, è stata pubblicata pochi anni fa dal MARTELLI (1), il quale ha illustrato le piante raccolte, fino dal 1870, dall' egregio botanico dott. ODOARDO BECCARI nel paese dei Bogos situato nell' Abissinia settentrionale. Le Alghe del BECCARI vennero determinate da A. GRUNOW e sono le seguenti: *Oscillaria formosa* Bory, *Oscillaria Juliana* Menegh. f., *Oscillaria Beccariana* Gomont n. sp., *Microcoleus Beccarii* Gomont n. sp., *Scytonema stuposum* Born., *Vaucheria* sp. indeterm., *Oedogonium* sp., *Eunotia minor* Kuetz., *Cymbella abyssinica* Grun. n. sp., *Cymbella Beccarii* Grun. n. sp., *Amphora Pediculus* Kuetz., *Epithemia gibberula* Kuetz., *Achnanthes exigua* Grun., *Staurosira Ungeri* Grun. var. *abyssinica* Grun. n. var., *Nitzschia amphibia* var. *acutiuscula* Grun., *Nitzschia Palea* (Kuetz.) W. Sm., *Nitzschia serians* Rabenh., *Nitzschia linearis* W. Sm. var., *Nitzschia dissipata* (Kuetz.)

---

(1) U. MARTELLI, Florula bogosensis; Enumerazione delle piante dei Bogos raccolte dal dott. O. BECCARI nell'anno 1870 con descrizione delle specie nuove o poco note, p. 150-153, Tav. I. — Firenze 1886.

Grun., *Nitzschia levidensis* (Arn.) Grun. f., *Navicula (molaris* var.?) *abyssinica* Grun. n. sp., *Navicula Beccariana* Grun. n. sp., *Navicula amphiceros* Kuetz. f., *Navicula Braunii* Grun. f., *Navicula cryptocephala* Kuetz. var., *Navicula elliptica* Kuetz., *Navicula leptocephala* Bréb., *Navicula mutica* Kuetz. f., *Navicula parva* (Ehr.) Grun., *Navicula tenella* Bréb., *Diadesmis confervacea* Kuetz., *Gomphonema subclavatum* Grun., *Gomphonema parvulum* (Kuetz.) Grun., *Gomphonema gracile* Ehr., *Gomphonema gracile* Ehr. var. *naviculoides* W. Sm., *Hantzschia abyssinica* Grun. n. sp.

In una noterella, pubblicata pochi mesi or sono, ho descritto (1) una nuova specie del genere *Tetrapedia* Reinsch (*Tetrapedia Penzigiana*) da me scoperta frammezzo ad una massa confervoidea proveniente dal letto del fiume Anseba presso Arbasciko, e formante parte dei materiali inviatimi in esame dal Penzig. Altre pubblicazioni sulle Alghe abissine non credo esistano oltre a quelle qui ricordate, si eccettuino dati sparsi eventualmente in opere d' indole generale, come ad esempio si deve dire per la *Lemanea abyssinica*, che lo Schimper, stando alle parole dell' illustre Kuetzing (2) avrebbe raccolto nei fiumi dell'Abissinia.

Colla presente contribuzione, tutto che il materiale avuto a mia disposizione sia stato alquanto scarso, ho potuto riuscire ad aggiungere una trentina di specie alla florula ficologica abissina, e voglio sperare che l'esame di materiali conservati in alcoole e di lavacri di piante acquatiche inviatimi dal Penzig, mi darà agio di accrescere ancora più la conoscenza di detta florula con una seconda contribuzione.

ALGAE Roth.

I. Bacillarieae Nitzsch.

Fam. Naviculaceae (Kuetz.) Heib. p. p.

Gen. *Navicula* Bory ampl.

1. * **Navicula appendiculata** (Ag.) Kuetz. Bacill. p. 93, t. 3, f. 28, t. 4, f. 1-2, Van Heurck Syn. Diat. Belg. p. 79, t. 6, f. 18-20, De Toni

---

(1) G. B. de Toni, Ueber eine neue Tetrapedia-Art aus Afrika (*Hedwigia* 1891, Band XXX, Heft 4, p. 194-196).

(2) F. T. Kuetzing, Species Algarum, p. 528. Lipsiae 1849.

Syll. Algar. II, Bacillar. p. 28, *Frustulia appendiculata* Ag. Icon. t. I, *Cymbella appendiculata* Ag. Consp. p. 9.

Hab. in valle *Bogu* pr. *Keren;* in torrente prope *Gheleb;* in alveo fl. *Anseba* pr. *Arbasciko* inter *Asmara* et *Keren.* — Valvae 26-28 × 5-6 μ.

2. **Navicula cryptocephala** Kuetz. Bacill. p. 95, t. 3, f. 26, W. Sm. Brit. Diat. I, p. 53, t. 17, f. 155, De Toni Syll. Algar. II, Bacillar. p. 46.

Hab. in valle *Bogu;* in alveo fl. *Anseba* pr. *Arbasciko.* — Valvae 24-25 × 6-7 μ.

Fam. Cymbellaceae (Kuetz.) Grun.

Gen. *Cymbella* Ehr.

3. * **Cymbella gastroides** Kuetz. Bacill. p. 73, t. 6, f. 4, *b*, Van Heurck Syn. Diat. Belg. p. 63, t. 2, f. 8, De Toni Syll. Algar. II, Bacillar. p. 361.

Hab. in alveo fl. *Anseba* pr. *Arbasciko.*

Gen. *Encyonema* Kuetz.

4. **Encyonema ventricosum** (Ag.) Grun. in Kirchn. Alg. Schles. p. 189, De Toni Syll. Algar. II, Bacillar. p. 373, *Cymbella ventricosa* Ag. Consp. crit. Diat. I, p. 9, Kuetz. Bacill. p. 80, t. 6, f. 16.

Hab. in alveo fl. *Anseba* pr. *Arbasciko.*

Gen. *Amphora* Ehr.

5. **Amphora ovalis** (Bréb.) Kuetz. Bacill. p. 107, t. 5, f. 35, 39, var. **Pediculus** (Kuetz.) Van Heurck Syn. Diat. Belg. p. 59, t. 1, f. 5, De Toni Syll. Algar. II, Bacillar. p. 412, *Cymbella Pediculus* Kuetz. Bacill. p. 80, t. 5, f. 8, t. 6, f. 7.

Hab. in alveo fl. *Anseba* pr. *Arbasciko.* — Valvæ 14-18 μ. longæ.

Fam. Gomphonemaceae (Kuetz.) Grun.

Gen. *Gomphonema* Ag.

6. * **Gomphonema abbreviatum** Ag. Consp. p. 34, Kuetz. Bacill. p. 84, t. 8, f. V, VI, VIII, De Toni Syll. Algar. II, Bacillar. p. 431.

Hab. in alveo fl. *Anseba* pr. *Arbasciko.*

Fam. Cocconeidaceae (Kuetz.) Grun.
Gen. *Cocconeis* Ehr.

7. * **Cocconeis Placentula** Ehr. Infus. p. 194, Kuetz. Bacill. p. 73, t. 28, f. 13, Van Heurck Syn. Diat. Belg. p. 133, t. 30, f. 26-27, De Toni Syll. Algar. II, Bacillar. p. 454.

Hab. ad *Gheleb;* in alveo fl. *Anseba.* — Valvae (inferiores) 26-40 × 14-24 μ.

Fam. Achnanthaceae (Kuetz.) Grun.
Gen. *Achnanthes* (Bory).

8. **Achnanthes exigua** Grun. in Cleve et Grun. Beitr. Arct. Diat. 1880, pag. 21. Van Heurck Syn. Diat. Belg. t. 27, f. 29-30, De Toni Syll. Algar. II, Bacillar. p. 478, *Stauroneis exilis* Kuetz. Bacill. p. 105, t. 30. f. 21!, non *Achnanthes exilis* Kuetz. Alg. (1833) n. 12, Bacill. p. 76, t. 21, f. 4.

Hab. in rivulo inter *Gheleb* et *Maigerghebit.*

9. * **Achnanthes delicatula** (Kuetz.) Grun. in Cleve et Grun. Beitr. Arct. Diat. 1880, p. 22, Van Heurck Syn Diat. Belg. p. 130, t. 27, f. 3-4, De Toni Syll. Algar. II, Bacillar. p. 481, *Achnanthidium delicatulum* Kuetz. Bacill. p. 75, t. 3, f. 21.

Hab. in alveo fl. *Anseba.*

Fam. Nitzschiaceae Grun.
Gen. *Nitzschia* Hass.

10. **Nitzschia Palea** (Kuetz). W. Sm. Brit. Diat. II, p. 89, Van Heurck Syn. Diat. Belg. p. 183, t. 69, f. 22 *b-c*, De Toni Syll. Algar. II, Bacillar. p. 540, *Synedra Palea* Kuetz. Bacill. p. 63, t. 3, f. 27, t. 4, f. 2.

Hab. in valle *Bogu* pr. *Keren.* — Frustula 68-70 × 8-10 μ.

Fam. Diatomaceae (Grun.) Kirchn.
Gen. *Diatoma* (DC.) Heib.

11. * **Diatoma vulgare** Bory Dict. class. hist. nat. 1828, Bot., t. 20, f. 1, var. **grande** (W. Sm.) Grun. in Kirchn. Alg. Schles. p. 203, De

Toni Syll. Algar. II, Bacillar. p. 635, *Diatoma grande* W. Sm. Brit. Diat. II, p. 39, t. 40, f. 310.

Hab. in fl. *Anseba.*

Fam. MERIDIONACEAE Kuetz.
Gen. *Meridion* Ag.

12. * **Meridion circulare** (Grev.) Ag. Consp. crit. Diat. p. 40, Kuetz. Bacill. p. 41, t. 7, f. XVI, I, Van Heurck Syn Diat. Belg. p. 161, t. 51, f. 10-12, De Toni Syll. Algar. II, Bacillar. p. 642, *Echinella circularis* Grev. in Werner. Soc. IV, p. 213, t. 8, f. 2, Scott. Crypt. fl. I, tab. XXXV.

Hab. in alveo Fl. *Anseba.*

Fam. FRAGILARIACEAE (Kuetz.)
Gen. *Fragilaria* Lyngb.

13. * **Fragilaria construens** (Ehr.) Grun. in Wien. Verhandl. XII, 1862, p. 370, Van Heurck Syn. Diat. Belg. p. 156, t. 45, f. 26 E et D (figurae ad sinistram et dexteram) et f. 27, De Toni Syll. Algar. II, Bacillar. p. 688, *Staurosira construens* Ehr. in Abhandl. Berl. Akad. 1841, p. 424, Mikrogeol. icon. plur.

Hab. in alveo fl. *Anseba* pr. *Arbasciko.* — Frustula e facie connectivali visa 15 × 5 μ.; valvae medio tumidae.

Gen. *Synedra* Ehr.

14. **Synedra Ulna** (Nitzsch) Ehr. Infus. p. 211, t. 17, f. 1, Kuetz. Bacill. p. 66, t. 30, f. 28, Van Heurck Syn. Diat. Belg. p. 150, t. 38, f. 7, De Toni Syll. Algar. II, Bacillar. p. 653, *Bacillaria Ulna* Nitzsch Beiträge p. 99, t. 5.

Hab. in torrente *Lava;* in alveo fl. *Anseba.* — Valvae 240 × 6 μ.; frustula e facie connectivali visa ad 15 μ lata.

15. * **Synedra Acus** Kuetz. Bacill. p. 68, t. 15, f. 7, Van Heurck Syn. Diat. Belg. p. 151, t. 39, f. 4, De Toni Syll. Algar. II, Bacillar.

p. 656, *Synedra tenuis* Kuetz. Bacill. p. 68, t. 14, f. 12! non *Synedra Acus* Ehr. Mikrogeol. t. 1, f. 2 *a-b*.

Hab. in alveo fl. *Anseba*.

Synedra sp. affinis Synedrae pulchellae Kuetz. adest etiam socia in alveo fl. *Anseba*. — Valvae 32 × 6-7 μ.

Fam. EUNOTIACEAE (Kuetz.)

Gen. *Epithemia* Kuetz.

16. * **Epithemia Sorex** Kuetz. Bacill. p. 33, t. 5, f. XII, 5 *a-c*, Van Heurck Syn. Diat. Belg. p. 139, t. 32, f. 6-10.

Hab. in alveo fl. *Anseba* pr. *Arbasciko*. — Valvae ad 30 μ longae.

17. * **Epithemia turgida** (Ehr.) Kuetz. Bacill. p. 34, t. 5, f. 14, Van Heurck Syn. Diat. Belg. p. 138, t. 31, f. 1-2, *Eunotia turgida* Ehr. in Abh. Berl. Akad. 1837, p. 45, Infus. p. 190, t. 14, f. 5, *Navicula turgida* Ehr. in Abhandl. Berl. Akad. 1830!, p. 64.

Hab. in torrente *Lava*; in alveo fl. *Anseba* pr. *Arbasciko*. — Valvae 100-120 × 24-16 μ; costae 4 in 10 μ.

Fam. MELOSIRACEAE (Kuetz.)

Gen. *Lysigonium* (Link) DT. (1).

18. * **Lysigonium varians** (Ag.) DT., *Melosira varians* Ag. Consp. crit. Diat. 1830, p. 64, Kuetz. Bacill. p. 54, t. 2, f. X, 1-6, Van Heurck Syn. Diat. Belg. p. 198, t. 85, f. 10-11, 14-15 nec non 12-13 (striis spuriis sub luce obliqua observatis), *Gallionella varians* Ehr. Infus. t. N, f. 4, non t. XXI, f. 2.

Hab. in alveo fl. *Anseba*.

---

(1) Nel genere *Lysigoninm* Link da me emendato riunisco le specie del genere *Gallionella* Bory (*Melosira* Ag. ex parte) a valve non carenate.

Il RABENHORST nella sua *Flora Europaea Algarum*, vol. I, p. 37 e seg. ha invertito i caratteri dei due primi sottogeneri (*Lysigonium*, *Gallionella*) da lui adottati pel genere *Melosira* Ag., in altre parole *Melosira nummuloides* e *M. Westii* appartengono al genere *Gallionella* mentre *M. varians*, *M. moniliformis*, *M. Juergensii* spettano al genere *Lysigonium* nel senso col quale io adotterò questo genere nella mia Sylloge Algarum omnium.

II. Myxophyceae (Wallr., Stiz.) (1).
Fam. Chroococcaceae (Rabenh.) Hansg.
Gen. *Tetrapedia* Reinsch.

19 * **Tetrapedia Penzigiana** De Toni n. sp.: T. coloniis solitariis, 4-cellularibus, fere exacte quadraticis, 12-15 μ latis, cellulis subquadraticis, 4-5 μ latis, latera 2 externa concavo-emarginata, latera 2 interna (h. e. cum aliis cellulis contigua) recta praebentibus, angulis superioribus liberis profunde (usque ad medium) incisis; contentu subhomogeneo, dilute aerugineo.

Hab. inter confervaceas in alveo fl. *Anseba* pr. *Arbasciko*.

20. * **Tetrapedia glaucescens** (Wittr.) Boldt Studier öfv. Sötvattensalg. och deras Utbredn. 1888, p. 59, cfr. De Toni Syll. Algar., I, Chloroph. p. 1065, *Arthrodesmus glaucescens* Wittr. Om Gotl. och Oelands Sötvattensalg. p. 55.

Hab. in alveo fl. *Anseba* prope *Arbasciko*.

Fam. Lyngbyaceae (Thur.) Hansg.
Gen. *Oscillatoria* Vauch.

21. * **Oscillatoria tenuis** Ag. Syst. Alg. p. 60, Cooke Brit. Freshw. Alg. p. 249, t. 96, f. 8.

Hab. in valle *Bogu* pr. *Keren*, folia sicca obtegens. — Adsunt hujus speciei plures formae vix distinguendae, trichomatibus usque ad 6 μ latis.

22. * **Oscillatoria Froelichii** Kuetz. Phyc. gener. p. 189, Tab. Phyc. I, t. 43, f. 1, Cooke Brit. Freshw. Alg. p. 253, t. 97, f. 7, forma tenuior.

Hab. ad *Gheleb*. — Trichomata olivaceo-aeruginea 8-5-9 μ lata,

---

(1) Per le *Myxophyceae* (Wallr.) Stiz. (*Phycochromophyceae* Rabenh., *Cyanophyceae* Sachs) anzichè seguire la vecchia classificazione data dal Rabenhorst nella sua *Flora Europaea Algarum*, vol. II, adotto nella presente Nota le famiglie secondo i limiti proposti dal dott. A. Hansgirg nel lavoro Synopsis generum subgenerumque Myxophycearum (Cyanophycearum) hucusque cognitorum (Notarisia di De Toni e Levi, III, 1888, p. 584-590), sebbene il sistema del professore Hansgirg deve essere, in quanto alle Nostocacee omocistee, qua e là modificato.

articulis subtiliter ad dissepimenta punctulatis, diametro 4-5-plo brevioribus.

Gen. *Porphyrosiphon* Kuetz.

23. * **Porphyrosiphon Notarisii** (Menegh.) Kuetz. Tab. Phyc. II, p. 7, t. 27, f. 1, *Scytonema Notarisii* Menegh. in Kuetz. Sp. Algar. p. 307.

Forma **neglecta** (Wood) Born. in litt., *Oscillaria neglecta* Wood Freshw. Alg. U. St. p. 20, t. 1, f. 5.

Hab. ad Montem *Sevan* pr. *Keren*.

Fam. Nortochaceae (Stiz. et Rabenh.) Borzi.

24. * **Anabaena inaequalis** Kuetz. Phyc. gener. p. 211, Sp. Algar. p. 290, Tab. Phyc. I, p. 52, t. 96, f. III, Born. et Fl. Revis. Nost. hétéroc. IV, p. 231.

Hab. in rivulis ad *Gheleb*. — Trichomata circiter 3 μ lata, intense aeruginea, cellula terminali subovato-conoidea, Sporae 12 × 6 μ.

25. **Nostoc** sp. indeterm.

Hab. in rivulis inter *Gheleb* et *Maigerghebit*. — Forte *Nostocis communis* Vauch. forma sed specimen valde dilaceratum nimis paullum docet. Trichomata 3–3-5 μ. lata, heterocystae 4-4-5 μ latae.

Fam. Scytonemaceae (Stiz.) Borzì.

Gen. *Scytonema* Ag.

26. **Scytonema stuposum** (Kuetz.) Born. in Born. et Thur. Not. Algol. p. 146, Born. et Fl. Revis. Nost. hétéroc. III, p. 92, *Calothrix stuposa* Kuetz. Sp. Algar. p. 312, Tab. Phyc. II, p. 8. t. 30, f. 5.

Hab. ad pedes rupium pr. *Keren* — Specimen mecum benevole scrutaverunt cl. Bornet et Flahault.

27. * **Scytonema ocellatum** Lyngb. Hydrophyt. Dan. p. 27, t. 28 A, Born. et Fl. Revis. Nost. hétéroc. III, p. 95.

Hab. ad rupes stillicidiis irroratas inter *Keren* et *Belta*. — Filamenta 16-18 μ lata, parce ramosa, pseudoramis solitariis.

III. Chlorophyceae (Kuetz.) Wittr.
Fam. Ulotrichiaceae (Kuetz.) Borzi p. p.
Gen. *Hormiscia* (Fr.) Aresch.

28. **Hormiscia oscillarina** (Kuetz.) De Toni Syll. Algar. I Chloroph., 167, *Ulothrix oscillarina* Kuetz. Phyc. german. p. 197, Sp. Algar. p. 346, Tab. Phyc. I, t. 88, Hansg. Prodr. Alg. Böhm. p. 226.

Hab. in alveo fl. *Anseba*. — Filamenta observata, teste ipso Hansgirg qui mecum benevole specimen scrutavit, cum *Ulotrice oscillarina* Kuetz. in Rabenh. Alg. n.° 233 exacte congruunt.

Gen. *Conferva* (L.) Lagerh.

29. **Conferva bombycina** (Ag.) Lagerh. Zur Entwick. einiger Conferv. 1888, p. 412, Studien üb. Conf. u. Microsp. 1889, p. 209, t. 6, Cooke Brit. Freshw. Alg. p. 137, t. 53, f. 4, De Toni Syll. Algar. I, Chloroph. p. 216.

Hab. in alveo fl. *Anseba*.

Gen. *Microspora* (Thur.) Lagerh.

30. **Microspora Willeana** Lagerh. Studien üb. Conf. und Microspora 1889, p. 207, t. V, De Toni Syll. Algar. I, Chloroph. p. 228.

var. **abyssinica** De Toni n. var.: Filamentis elongatis, cellulis plerumque 36 × 11-12, aplanosporis in unaquaque cellula singulis vel binis, obscure brunneis, subellipticis, 15 × 12.

Hab. in fl. *Anseba*. — A typo recedit imprimis forma aplanosporarum. Ceterum nonnullae species *Microsporae* adhuc imperfecte descriptae sunt et forte haec varietas est status aplanosporiferus *Microsporae floccosae* (Vauch.) Thur. vel *Microsporae vulgaris* Rabenh.

Fam. Cladophoraceae (Hass.) Wittr.
Gen. *Cladophora* Kuetz.

31. **Cladophora** sp. indeterm.

Hab. in alveo fl. *Anseba* pr. *Arbasciko*. — Videtur affinis *Cladophorae insigni* (Ag.) Kuetz.

32. * **Cladophora crispata** (Roth) Kuetz. Phyc. gener. p. 264, Sp. Algar. p. 407, Cooke Brit. Freshw. Alg. p. 143, t. 55, f. 3, De Toni Syll. Algar. I, Chloroph. p. 291 (f. genuina), *Conferva crispata* Roth Catalecta botan. I, p. 178.

Hab. in torrente *Lava*. — Ramuli ultimi unilaterales, 24-26 μ lati.

Fam. Vaucheriaceae (Gray) Dumort.

Gen. *Vaucheria* DC.

33. **Vaucheria** sp. indeterm.

Hab. in rivulis, inter *Gheleb* et *Maigerghebit*.

Gen. *Hydrodictyon* Roth.

34. * **Hydrodictyon reticulatum** (L.) Lagerh. Bidrag till Sveriges Algfl. p. 71, De Toni Syll. Algar. I, Chloroph. p. 562, *Conferva reticulata* L. Sp. plant. p. 1635, *Hydrodictyon utriculatum* Roth Tent. fl. german. p. 531, Cooke Brit. Freshw. Alg. p. 38, t. 14, f. 1.

Hab. in alveo fl. *Anseba*.

Fam. Palmellaceae (Decaisne) Naeg.

Gen. *Scenedesmus* Meyen.

35. * **Scenedesmus quadricauda** (Turp.) Bréb. Alg. Falaise p. 66, Cooke Brit. Freshw. Alg. p. 34, t. 13, f. 8, De Toni Syll. Algar. I, Chloroph. p. 565, *Achnanthes quadricauda* Turp. 1820.

Hab. in alveo fl. *Anseba* pr. *Arbasciko*. — Coenobia 4-cellularia, cellulis serie simplici rectâ dispositis.

Gen. *Pediastrum* Meyen.

36. * **Pediastrum Boryanum** (Turp.) Menegh. Syn. Desmid. p. 210, Cooke Brit. Freshw. Alg. p. 42, t. 16, f. 11, De Toni Syll. Algar. I, Chloroph. p. 576, *Hierella Boryana* Turp. in Mém. du Muséum XVI, pag. 319, t. 13, f. 22.

Hab. in alveo fl. *Anseba* pr. *Arbasciko*. — Coenobia 16-cellularia, (dispositione 1+5+10), cellulis peripheric is 14-15 μ latis. Exacte congruunt specimina a me observata cum fig. *e* iconis a cl. Cooke loc. cit. datae.

Gen. *Gloeocystis* Naeg.

37 * **Gloeocystis vesiculosa** Naeg. Gatt. einzell. Alg. p. 66, t. IV F, Cooke Brit. Freshw. Alg. p. 7, t. 3, f. 2, De Toni Syll. Algar. I, Chloroph. p. 668.

Hab. in alveo fl. *Anseba* pr. *Arbasciko.* — Familiae globosae, 34-38 μ diam. metientes, 8-cellulares, cellulis globosis oblongisve, 6 μ latis.

Fam. DESMIDIACEAE (Kuetz.) De Bary.

Gen. *Closterium* Nitzsch.

38. * **Closterium lanceolatum** Kuetz. Phyc. germ. p. 130, Sp. Algar. p. 165, Cooke Brit. Desm. p. 21, t. 9, f. 2, De Toni Syll. Algar. I, Chloroph. p. 826.

Hab. in rivulo prop. *Gheleb.* — Cellulae 350-360 × 44-48 μ.

39. **Closterium** sp. indeterm.

Hab. in consortio praecedentis. — Cellulae 165 × 24 μ.

Gen. *Cosmarium* (Corda) Ralfs.

40 * **Cosmarium Meneghinii** Bréb. in Ralfs Brit. Desm. p. 96, t. 15, f. 6, Cooke Brit. Desm. p. 93, t. 37, f. 11, De Toni Syll. Algar I, Chloroph. p. 937, *Cosmarium bioculatum* Menegh. Syn. Desmid. p. 220 excl. synon. *Heterocarpella bioculata* Bréb. et God. quae ad *Cosmarium bioculatum* Bréb. pertinet.

Hab. in alveo fl. *Anseba* pr. *Arbasciko.* — Specimina varietatem angulosam (Bréb.) Rabenh. sistunt.

R. Istituto Botanico, Padova 1 novembre 1891.

Fungi Abyssinici a cl. O. Penzig collecti.

Auctore P. A. Saccardo.

(Cum Tab. XX).

Praeclarus doct. O. Penzig vere anni praesentis MDCCCLXXXXI Abyssiniam superiorem adivit et ejus Floram diligenter perlustravit. Plures plantas in Italiam retulit, quibus Institutum botanicum genuense, cui praeest, pulcre ditavit. Mycetes benevole ad me misit ut examinarem. Etsi pauculi, formas plures novas exhibuerunt, quae vero cum typis genericis europaeis saepius conveniunt. Notâ dignum quod species nonnullae Sphaeropsidearum, quae apud nos sunt typice aparaphysatae, in Abyssinia e contrario paraphysibus gaudeant. Hymenomycetes determinavit eximius mycologus tridentinus ab. *J. Bresadola.*

Ex Abyssinia et praecipue ex ejus regione Bogosensi hucusque innotuerant 97 species fungorum, quarum 59 jam detexit ill. O. Beccari et determinavit ill. Passerini (Cfr. Martelli, *Florula Bogosensis*, Florent. 1886, p. 132-150) et 38 invenit ill. G. Schweinfurth et determinavit cl. P. Hennings (in Engler's Bot. Jahrb. XIV, 1891). Ex hisce fungis quinque tantum species attulit cl. Penzig (nempe *Valsellam*, *Haplosporellam*, *Pucciniam Cucumeris*, *Urom. Pittospori* et *Polystictum sanguineum)*, ceterae (n.° 39) sunt omnino addendae, ita ut florula mycologica boreali-abyssinica hucusque cognita constet ex 137 mycetum speciebus, quarum 71 novae!

Patavii Nov. 1891.

AGARICACEAE.

1. **Schizophyllum commune** Fr. — Sacc. Syll. Fung. V, p. 655.

Hab. in truncis emortuis, *Ghinda*, martio.

2. **Lenzites abietina** (Bull.) Fr. — Syll. V, p. 640.

Hab. in *M. Dongollo* pr. *Ghinda*, martio. — Dubia quia nimis vetusta.

3. **Coprinus ephemerus** Fr. — Syll. V, 1106.
Hab. in valle torrentis *Lava* infra *Maigerghebit*.

POLYPORACEAE.

4. **Polystictus sanguineus** (Linn.) Mey. — Syll. VI, p. 229.
Hab. in *M. Dongollo* pr. *Ghinda* et propre *Gheleb*, martio.
5. **Fomes** (Ganoderma) **lucidus** (Leyss.) Fr. — Syll. VI, p, 157.
Hab. in truncis inter *Arbaroba* et *Ghinda*, martio.
6. **Hexagonia sericea** Fr. — Syll. VI p. 363.
Hab. ad ramos emortuos in *M. Dongollo* pr. *Ghinda*, martio. — Specimina vetusta, denudata; ceterum bene congruunt cum Lév. Bon. t. 138, f. 2.

HYDNACEAE.

7. **Irpex deformis** Fr. — Syll. VI, p. 491.
Hab. in ramis emortuis in *M. Dongollo* pr. *Ghinda*, martio. Exemplaria vetusta et manca, hinc determinatio dubia.
8. **Odontia cremorina** Bresad. nov. spec. — Late effusa, crustaceo-adnata, candida demum cremoricolor, margine persistenter albo, farinaceo; verrucis subconfertis, minimis, granuliformi-conoideis, fimbriatis; sporis ellipsodeis, hyalinis, 6 × 3-3,5.
Hab. ad ramos emortuos in *M. Dongollo* pr. *Ghinda*, martio. — *Odontiae bugellensi* affinis.

THELEPHORACEAE.

9. **Corticium coeruleum** (Schrad.) Fr. — Syll. VI, p. 614.
Hab. in *M. Dongollo* pr. *Ghinda*, martio.
10. **Corticium subrepandum** B et Cooke — Syll. VI, p. 608.
Hab. ad cortices arborum in *M. Dongollo* pr. *Ghinda*. Videtur omnino forma vetusta *C. lilacino-fusci* B. et C., Ellis N. A. F. n. 515. *Cort. rimosissimum* B. et C., affine quoque videtur (Saccardo).

TREMELLACEAE.

11. **Dacryomyces deliquescens** (Bull.) Dub. — Syll. VI, p. 798.
Hab. in ramis putridis in *M. Dongollo* pr. *Ghinda*, martio.

UREDINACEAE.

12. **Uromyces Scillarum** (Grev.) Wint. — Syll. fung. VII, p. 567.
Hab. in foliis *Liliaceae* cujusdam, *Ghinda*.

13. **Uromyces Pittospori** P. Henn. Fungi afr. p. 370.
Hab. in foliis *Pittospori abyssinici* H. *Gheleb*: Plerumque uredosporae.

14. **Puccinia Cucumeris** P. Henn. Fungi afric., p. 371. (Fig. 1).
Hab. in foliis vivis *Cucumeris ficifolii* in hortis *Keren*, martio. — A *P. Momordicae* Kalchbr. — Syll. VII, p. 714 — differt soris etiam epiphyllis, teleutosporis medio constrictis, soris nigris nec brunneis etc. Species eximia.

15. **Ravenelia minima** Cooke. — Syll. VII, p. 772.
Hab. in pag. inf. foliorum vivorum *Albizziae anthelminticae*, *Keren*. Videtur species Cookeana, etsi non omnia congruant. Teleutosporae in specimine nostro paucae, globulosae, 45-60 μ diam., e fronte 12-18-loculares, badio-fuligineae, spinulis brevibus hyalinis conspersae; stipes compositus (de quo silet diagnosis Cookei) cylindraceus, hyalinus 24 μ long. Uredosporae copiosae, obovatae, asperulae dein leves, melleo-ochraceae, 15-16 × 9-12. Species typica viget in *Albizzia fastigiata*, Inanda Africa austr. (Fig. 2).

16. **Aecidium Ari** Desm. — Syll. VII, p. 831.
Hab. in foliis siccis *Schizostylii*, *Ghinda*.

17. **Aecidium ornamentale** Kalchbr. — Syll. VII, p. 787.
Hab. in ramulis vivis, quos deformat, *Albizziae amarae*, inter torrentem *Aibaba* et *Gheleb*. — Forma typica viget in *Acacia horrida* in Promont. Bonae spei.

PERISPORIACEAE.

18. **Erysiphe lamprocarpa** (Wallr.) Lév. — Syll. I, p. 16.
Hab. in foliis *Labiatarum*, *Asmara*.

SPHAERIACEAE.

19. **Valsella myriotheca** Pass. — Syll. I, p. 161.
Hab. in ramis *Acaciae* (?), Valle *Bogu* pr. *Keren*. — A typo a cl. Passerinio descripto leviter differt collis peritheciorum breviusculis, ascis 34-36 × 8-9, utrinque obtusulis, sporidiis 8-9 × 1,5, sed cetera perfecte congruunt.

20. **Cryptovalsa tenella** Sacc. sp. n. — Peritheciis late effusis, cre-bris, peridermio fere immutato immersis, globosis, nigris, 0,3-0,5 mm. diam. ostiolis vix erumpentibus, obtusis, haud sulcatis, pertusis; ascis fusoideis, acutiusculis, p. s. 45 × 7, in stipitem longum guttulatum, 50 × 3, attenuatis, myriosporis; sporidiis conglobatis, allantoideis, 5-6 × 1, dilute melleis; paraphysibus nullis. (Fig. 3).
Hab. in ramis *Acaciae* (?), Valle *Bogu* pr. *Keren*, socia *Valsella myriotheca*. — Affinis *Crypt. uberrimae*, sed perithecia non acervulata, ostiola non rimosa etc.

21. **Diatrypella microsperma** Sacc. sp. n. — Stromatibus sparsis exiguis, pulvinatis, levibus, innato-erumpentibus, peridermio fisso, adhaerente cinctis, 0,7 mm. diam. intus atris; peritheciis globulosis, vix 0,2 mm. diam., ostiolis latentibus; ascis clavatis, obtusulis, 50-60 × 9 p. sp., in stipitem guttulatum, 60 × 2 attenuatis, myriosporis; sporidiis dense conglobatis, exiguis, allantoideis 4-5, × 1, melleis; paraphysibus nullis. (Fig. 4).
Hab. in cortice leviusculo ignoto, *M. Dongollo* pr. *Ghinda*. — Species parvitate stromatum et sporidiorum praesertim dignoscenda.

22. **Amphisphaeria macropoda** Sacc. sp. n. — Peritheciis hinc inde confertis, ligno decorticato basi insculptis, opace atris, globulosis, glabris, breve acutiuscule papillatis, 0,5 mm. diam., ascis clavatis, apice

rotundatis, 36-40 × 6 p. sporif., in pedicellum praelongum, 45-50 μ long. filiformem attenuatis, 8-sporis; sporidiis distichis, oblongo-fusoideis, utrinque obtusulis, 11-13 × 4-4,5, rectis, constricto-1-septatis, fuligineis, minute guttulatis v. eguttulatis; paraphysibus filiformibus ascum aequantibus. subinde furcatis. (Fig. 5).

Hab. in ligno aeri diu exposito, *M. Dongollo* pr. *Ghinda*. — Sporidiis minutis ascisque longe stipitatis dignoscenda species.

23. **Pleospora microsperma** Sacc. sp. n. — Peritheciis sparsis, subcutaneis, vix erumpentibus, nigris, glabris, globoso-depressis, brevissime papillatis, 1/4 mm. diam.; ascis tereti-clavatis apice rotundatis brevissime stipitatis, 75-80 × 9-10, octosporis; sporidiis subdistichis oblongo-clavulatis, utrinque obtuse acutatis, rectis, 15-18 × 5,5-6,5, quinque septatis, septis longitudinalibus 2-3 divisis, ad septum medium constrictis, olivaceo-fuligineis; paraphysibus filiformibus. (Fig. 6).

Hab. in ramulis corticatis arboris ignotae, *M. Dongollo* pr. *Ghinda*. — Sporidiis crassioribus a *P. oblongata*, ascis sporidiisque minoribus a *P. infectoria* dignoscenda species.

HYPOCREACEAE.

24. **Hyponectria Penzigiana** Sacc. sp. nov. — Peritheciis late effusis, confertis, epidermide infuscata tectis sed prominulis, globosis, vertice depresso-umbilicatis, 0,3 mm. diam. intus farctis, sanguineo-ochraceis (sub vitro), carnosulis; ascis fusoideo-clavatis, breve crasse noduloso-stipitatis, 75-80 × 12-13, apice rotundatis, octosporis; sporidiis distichis oblongo-ellipsoideis, utrinque rotundatis 15-18 × 7-8, prope medium lenissime coarctatis numquam septatis, granulosis v. binucleatis, hyalinis, coacervatis dilutissime roseis; paraphysibus filiformibus, flexuosis. guttulatis. (Fig. 7, *b-e*).

Hab. in ramis *Euphorbiae Ammak* Schweinf. in Erythraea, socio *Gloeosporio crocato*, quod verisimiliter ut status conidicus habendum est. Perithecia trans epidermidem sordide rufa apparent. — Species praeclaro Abyssiniae exploratori dicata.

25. **Lisea leptasca** Sacc. sp. nov. — Peritheciis superficialibus, minutis, vix $^1/_4$ mm. diam., sparsis v. paucis in acervulos collectis, udis globoso-ovoideis, siccis collapso-cupulatis, contextu parenchymatico, molli, amoene cyaneo; ascis anguste cylindraceis, 60-70 × 5-6, breve stipitatis, sursum primitus truncato-attenuatis, octosporis; sporidiis oblique monostichis, ovato-oblongis, 1-septatis, tandem constrictis, 12-14 × 4,5-5 nubilosis, hyalinis; paraphysibus obsoletis.

Hab. in ramulis et caulibus dejectis in *M. Dongollo* et *Asmara*. — Ceteris congeneribus valde affinis.

DOTHIDEACEAE.

26. **Dothidella fallax** Sacc. — Syll. II, p. 628.

Hab. in foliis siccis Graminum minorum, *Gheleb*. — Asci desunt sed insunt sporulae oblongae, hyalinae, 1-septatae, 10 × 3,5, et basidia soluta (?) filiformi-arcuata 9-10 × 0,5.

27. **Montagnella Hanburyana** Penz. et Sacc. sp. nov. — Stromatibus amphigenis, magnis, erumpentibus, convexo-prominentibus, 8-9 mm. lat., 3 mm. alt., nigris, intus e matricis contextu infuscato deformato conflatis, coriaceo-sclerotioideis, epidermide areoletim fissa diu velatis; peritheciis seu loculis in superficie stromatis confertissimis, globoso-hemisphaericis, prominulis, sub-astomis, perexiguis, 60-120 μ d., glabris, ima basi tantum hyphis fuligineis, ramulosis 3 μ cr. continuis cinctis, contextu perithecii duriusculo obscure celluloso, atro-fuligineo; ascis in quoque perithecio paucis, ex ovato oblongis, subsessilibus, lumine initio sursum angustato, octosporis, 45-50 × 15, raro longioribus; sporidiis subtristichis, fusoideis utrinque obtusulis, rectis v. curvulis, 18-22 × 5, 4-guttatis, demun 3-septatis, melleis; paraphysibus concretis. (Fig. 8).

Hab. in foliis vivis *Aloes abyssinicae*, *Gheleb*, aprili. — Species omnino distincta et ob ostiola latentia a genere desciscens.

Illustrissimo Th. Hanbury, Eq. F. L. S., Instituti botanici genuensis fundatori meritissimo grato animo dicamus speciem.

HYSTERIACEAE.

28. **Hysterographium Fraxini** (Pers.) De Not. — Syll. II, p. 776. — ' **H. minutulnm** Sacc. subsp. nov. — Peritheciis sparsis, ovatis, minutis, vix 0,5 mm. longis; ascis 150-180 ⁄ 18: sporidiis oblongo-fusoideis utrinque acutiusculis, 33-40 ⁄ 15, 7-9-septato-muriformibus, fuligineo-olivaceis.

Hab. in ramis dejectis in *M. Dongollo* pr. *Ghinda*

PEZIZACEAE.

29. **Belonidium dongolense** Sacc. sp. nov. — Ascomatibus sparsis, superficialibus sessilibus, basi centrali affixis, plano-petellatis, majusculis, 2 mm. diam., extus margineque obtusiusculo pilosulis, pilis teretiusculis continuis, apice rotundatis, asperulis, 60-70 ⁄ 4, melleis; disco plano levi, amoene luteo (vitellino); ascis tereti-clavatis brevissime stipitatis, vertice acutato-truncatis, 90-100 ⁄ 7-8, octosporis; sporidiis tristichis cylindraceo-clavatis, apice rotundatis, 36-40 ⁄ 2, curvulis, 4-6-septatis, non constrictis, hyalinis; paraphysibus filiformibus, septulatis, hyalinis. (Fig. 9).

Hab. in corticibus emortuis *M. Dongollo* pr. *Ghinda*, martio. Ab affini *Bel. amoeno* Speg. — Syll. VIII, p. 502 — differt ascomatibus multo majoribus, depressis, pilis continuis, disco vitellino etc.

PATELLARIACEAE.

30. **Patellaria nigro-cinnabarina** Schw. Syn. Amer. bor. n. 1950. — Syll. VIII. p. 805. (sub *Blitrydio.)* (Fig. 10).

Hab. in ramulis putrescentibus variis, *M. Dongollo* pr. *Ghinda*, martio. — Ascomata saepius caespitulosa, siccando sinuoso-contracta, disco amoene sanguinea, extus atro-brunnea, striata, 1,5 mm. diam.; asci cylindracei, 150-160 ⁄ 7-8, octospori; sporidia monosticha, tereti-oblonga, recta v. curvula, 3-septata constricta, 18-20 ⁄ 6, initio 4-

guttata, fuliginea, loculis mediis saepius saturatioribus, paraphyses copiosae apice concretae vivide sanguineae. Cl. Minks Symb. lich. II, p. 63, sporidia demum muriformia descripsit, sed talia non vidi, hinc non *Blitrydii* species. *Rhytidopeziza Balansae* Speg. F. Guar I, n. 315, est certe hujus speciei varietas major macrospora.

MYXOMYCETACEAE.

31. **Arcyria nutans** (Bull.) Grev. — Syll. VII, p. 429.

Hab. in fragmentis ligneis, *M. Dongollo* pr. *Ghinda.*

32. **Aethaliopsis stercoriformis** Zopf. — Syll. VII, p. 355.

Hab. ad ramos dejectos quos ambit et incrustat, *Gheleb.* Apr. — Est forma major 4-5 cm. long. 1-2 cm. cr., inaequalis, initio tota sordide alba; granula calcarea copiosissima, globulosa; sporae ellipsoideae, 18-20 × 12-15, intense fuligineae, verruculosae.

SCHIZOMYCETACEAE.

33. **Detoniella ochracea** (Roth) Trevis. — Syll. VIII, p. 929.

Hab. in aquosis, *Gheleb.* (Determinavit prof. G. B. De Toni).

SPHAEROPSIDACEAE.

34. **Phoma Cassiae** Sacc. — Syll. III, p. 66.

Hab. in caulibus emortuis *Cassiae Thorae, Keren,* martio.

34. **Phoma rudis** Sacc. — Syll, III, pag. 68. — forma *Acaciae?*

Hab. in ramis corticatis *Acaciae?* Valle *Bogu* pr. *Keren.* — Perithecia saepe aggregata, innata, ostiolis conicis rudibus erumpentibus; sporulae fusoideae, 2-guttatae, 7-8 × 2,5, hyalinae, basidiis teretibus fultae.

36. **Phyllosticta divergens** Sacc. sp. nov. — Maculis amphigenis subcircularibus minutis pallide alutaceis, saepe anguste fusco-marginatis; peritheciis epiphyllis, punctiformibus, lenticulari-globulosis, nigris, anguste pertusis; sporulis breve fusoideis, rectis, 6-8 × 4, nubilosis,

hyalinis, basidiis brevibus conoideis suffultis; pseudoparaphysibus filiformibus, 15 × 5, hyalinis intermixtis. (Fig. 14).

Hab. in foliis subvivis *Albizziae anthelminticae*, *Keren*, socia *Ravenelia*.

37. **Phyllosticta Papayae** Sacc. sp. nov. — Maculis epicarpicis, minutis, subcircularibus, albidis; perithecciis punctiformibus, nigris, pertusis, 150 μ d., contextu fuligineo-olivaceo, minute parenchymatico; sporulis oblongis, 2,5-3,5 × 1, hyalinis.

Hab. in epicarpio *Caricae Papayae*, *Keren*. — Adsunt in epicarpio maculae elevatae, eximie stellatae, albidae nitidae (tumores?) mihi ignotae.

38. **Coniothyrium olivaceum** Bon. — Syll. III, p. 305.

Hab. in ramis emortuis *Belta (Mensa)* — Sporulae ellipsoideae, fuligineae, 5-6 × 4-5; perithecia globulosa, $^1/_4$ mm. d.

39. **Haplosporella Solani** (Pass.) Sacc. — Syll. III, p. 324.

Hab. in corticibus, Valle *Bogu* pr. *Keren*. — Stromata pulvinata, levia 1-1,5 mm. diam., ubique atra, intus inaequaliter plurilocularia; sporulae 13-16 × 7-8 fuligineae, continuae, pseudoparaphysibus filiformibus (a Passerinio quoque observatis!) obvallatae. (Fig. 11).

40. **Diplodia nematophora** Sacc. sp. nov. — Perithecciis gregariis, erumpentibus, globoso-papillatis, 0,3 mm. diam., sporulis ellipsoideo-oblongis, 1-septatis, vix constrictis, 28-30 × 10-12, breve pedicellatis, pseudo-paraphysibus filiformibus, hyalinis, 75 × 2 initio obvallatis. (Fig. 12).

Hab. ad ramulos vivos *Vitis Hochstetterianae* inter ejusdem alas subereas, in Erythraea.

41. **Discella aloetica** Sacc. sp. nov. — Perithecciis erumpenti-superficialibus, disciformibus, $^1/_4$-$^1/_3$ mm. diam., fuscis dein nigricantibus, contextu perenchymatico, fuligineo, hinc inde cyanescente, hyphis filiformibus, septatis, dilute fuscis cinctis; sporulis anguste fusoideis, curvulis, 1-septatis, 10-15 × 2, hyalinis; basidiis fasciculatis apice attenuatis, 12-15 × 2, hyalinis. (Fig. 13).

Hab. in scapo florigero *Aloes abyssinicae*, *Gheleb*, martio.

MELANCONIACEAE.

42. **Gloeosporium crocatum** Sacc. sp. nov. — Acervulis hinc inde dense gregariis, immersis, epidermidem leviter pustulatim elevantibus, globoso-lenticularibus, vix 0,5 mm. diam., aurantiacis; conidiis copiosissimis, cylindraceo-oblongis, utrinque praesertim apice rotundatis rectis v. leniter curvis, 2-3-guttatis nubilosisque, hyalinis; basidiis e basi proligera parenchymatica dilute aurea oriundis cylindraceis, 12-15 × 3, flavidis; cirris conidiorum longe exertis, filiformibus, contortis, amoene crocatis. (Fig. 7 a, fig. 9).

Hab. ad ramos languidos *Euphorbiae Ammak* Schw. in Erythraea, socia *Hyponectria Penzigiana*.

HYPHOMYCETEAE.

43. **Fumago vagans** Pers. — Syll. IV, p. 547.

Hab. in culmis vaginisque graminum majorum, *Gheleb*.

44. **Stemphylium opacum** Sacc. sp. nov. — Acervulis pulvinatis, exiguis, aterrimis, subinde confluentibus, pulverulentis; conidiis sphaericis, 2-3-septato-muriformibus, raro radiatim septatis, ad septa constrictulis, 7-9 μ diam., aterrimis (hinc septa aegre conspicienda) brevissime hyalino-pedicellatis; pedicellis ex hyphis repentibus crebre septatis fuscellis, 2-3 μ cr. subsimplicibus enascentibus. (Fig. 15).

Hab. in caulibus crassioribus decorticatis dejectis, *M. Dongollo* pr. *Ghinda*, martio.

Catalogus fungorum omnium in Abyssinia hucusque detectorum.

Bibliographia.

Passerini G. Funghi raccolti in Abissinia dal Sig. O. Beccari in *N. Giorn. bot. ital.* 1875 et in Martelli *Florula Bogosensis*, Firenze, 1886.

Hennings P. Fungi Africani in *Engler's Botan. Jahrbücher*, XIV. Berlin, 1891. — I funghi Abissini ivi descritti furono raccolti dal Prof. G. Schweinfurth.

Saccardo P. A. Fungi Abyssinici a cl. O. Penzig collecti. Cfr. supra.

Littera *B.* indicat Beccari, *P.* Penzig, *S.* Schweinfurth.

Agaricaceae.

Lepiota rubricata (B. et Br.) Sacc. — *S.*
— varians (Kalch. et M. Ow.) Sacc. — *S.*
— roseo-alba P. Henn. — *S.*
— saatiensis P. Henn. — *S.*
— Montagnei (Kalch.) Sacc. — *S.*
— Meleagris (Sow.) Sacc. var. abyssinica P. Henn. — *S.*
— Zeyheri (Berk.) Sacc. — *S.*
— excoriata (Schaeff.) Quél. — *S.*
Volvaria glojocephala (Fr.) Gill. var. abyssinica P. Henn. — *S.*
Pholiota blattaria (Fr.) Gill. — *S.*
Naucoria pediades (Fr.) Quél. — *S.*
Agaricus campester L. — *S.*
Stropharia melasperma (Bull.) Quél. - *S.*
Hypholoma appendiculatum (Bull.) Quél. — *S.*
Panaeolus campanulatus (L.) Quél. — *S.*
Coprinus plicatilis (Curt.) Fr. — *S.*
Coprinus saatiensis P. Henn. — *S.*
— ephemerus Fr. — *P.*
Schizophyllum commune Fr. — *P.*
Lenzites abietina (Bull.) Fr. — *P.*

Polyporaceae.

Polyporus kerensis Pass. — *B.*
Polystictus sanguineus (L.) Mey. — *P.S.*
Fomes lucidus (Leyss.) Fr. — *P.*
— oleicola P. Henn. — *S.*
Hexagonia sericea Fr. — *P.*
Trametes lanata Fr. — *B.*

Hydnaceae.

Hydnum penicillatum Pass. — *B.*
Irpex obliquus Fr. — *B.*
— deformis Fr. — *P.*
Odontia cremorina Bres. — *P.*

Thelephoraceae.

Corticium coeruleum (Schrad.) Fr. — *P.*
— insidiosum Pass. — *B.*
— lacteum Fr. — *B.*
— subrepandum B. et Cooke — *P.*
Hypochnus Beccarianus Pass. — *B.*

Tremellaceae.

Dacryomyces deliquescens (Bull.) Dub. *P.*
Calocera hamata Pass. — *B.*

Lycoperdaceae.

Podaxon carcinomalis (L.) Fr. — *S.*
— calyptratus Fr. — *S.*
Tulostoma mammosum Fr. — *B.*
Geaster Beccarianus Pass. — *B.*
Bovista abyssinica Mont. — *S.*

(Species primo (1843) lecta in Abyssinia in M. Selki a cl. Feret et Galinier et Montagneo communicata).
Bovista argentea Berk — *S.*
Lycoperdon kerense Pass — *B.*
Scleroderma Beccarii (Pass.) De-Toni — *B.*
Phellorina squamosa K. et M.-O. — *S.*

Uredinaceae.

Uromyces Pittospori P. Henn. — *P. S.*
— aloicola P. Henn. — *S.*
— Arthraxonis P. Henn. — *S.*
— Scillarum (Grew.) Wint: — *P.*
Puccinia Toddaliae P. Henn. — *S.*
— Cucumeris P. Henn. — *P. S.*
— Menthae Pers. — *S.*
— Tecleae Pass. — *B.*
— Asparagi DC. — *B.*
Ravenelia minima Cooke — *P.*
Pucciniastrum Schweinfurthii Henn. — *S.*
Aecidium Ari Desm. — *P.*
— ornamentale Kalchbr. — *P.*
— Garkeanum P. Henn. — *S.*
— Vangueriae Cooke, var. abyssinica P. Henn. — *S.*
Peridermium loranthinum Pass. — *B.*
Pericladium Grewiae Pass. — *B.*

Ustilaginaceae.

Ustilago Penniseti Rab. — *S.*
— segetum (Bull.) Ditm. var. Cynodontis P. Henn. — *S.*

Perisporiaceae.

Erysiphe lamprocarpa (Wallr.) Lév. - *P.*

Sphaeriaceae.

Cryptosphaeria rimulosa Pass. — *B.*
Eutypa scabrosa (Bull.) Fuck. — *B.*
Valsa stephania Pass. — *B.*
Cryptovalsa tenella Sacc. — *P.*
Valsella myriotheca Pass. — *B. P.*
Diatrypella microsperma Sacc. — *P.*
Rosellinia pulveracea (Ehrh.) Fuck. - *B*
Hypoxylon argillaceum (Pers.) Berk var. abyssinicum Pass. — *B.*
Daldinia concentrica (Fr.) C. et De Not. — *B.*
Xylaria Beccariana Pass. — *B.*
Nummularia tenuis Pass. — *B.*
Amphisphaeria biocellata Pass. — *B.*
— lamprostoma — Pass. — *B.*
— Eduardi Pass. — *B.*
— macropoda Sacc. — *P.*
Rhynchostoma Beccarianum Pass. — *B.*
Delitschia elephantina — Pass. — *B.*
Otthia Doberae Pass. — *B.*
Trematopshaeria Beccariana Pass. - *B.*
Zignoella intermedia Pass. — *B.*
Leptospora (Coelosphaeria?) decipiens Pass. — *B.*
Pleospora microsperma Sacc. — *P.*
Teichospora arthonioides Pass. — *B.*

Dothideaceae.

Phyllachora Schweinfurthii Henn. - *S.*
Dothidella fallax Sacc. — *P.*
Montagnella Hanburyana P. et S. — *P.*

Hypocreaceae.

Hyponectria Penzigiana Sacc. — *P.*
Nectria Bogosarum Pass. — *B.*
Lisea leptasca Sacc. — *P.*

Lophiostomaceae.

Schizostoma papillatum Pass. — *B.*

Hysteriaceae.

Hysterographium Beccarianum Pass. - *B.*
— gregarium Pass. — *B.*
— affine Pass. — *B.*
— Fraxini (Pers.) De Not. var. minutulum Sacc. — *P.*

——

Phymatosphaeriaceae.

Eurytheca? abyssinica Pass. — *B.*
Phymatosphaera abyssinica Pass. — (an = *Myriangii* species?) — *B.*

Pezizaceae.

Humaria Euphorbiae P. Henn. — *S.*
Pseudohelotium minutum (Pass.) Sacc. — *P.*
Belonidium dongolense Sacc. — *P.*

Stictidaceae.

Melittosporium attenuatum (D. et M.) Sacc. Syll. VIII, p. 705 — *B.*

Patellariaceae.

Patellaria nigro-cinnabarina Schw. - *P.*

Myxomycetaceae.

Tilmadoche viridis (Gm.) Sacc. — *B.*
Arcyria nutans (Bull.) Grev. — *P.*
Aethaliopsis stercoriformis Zopf — *P.*

Schizomycetaceae.

Detoniella ochracea (Roth) Trev. — *P.*

Sphaeropsidaceae.

Phoma Henningsii Sacc. — *S.*
= Ph. Acaciae P. Henn. nec P. et S.
— tamaricina Thüm. — *S.*
— Cassiae Sacc. — *P.*
— rudis Sacc. — *P.*
Phyllosticta divergens Sacc. — *P.*
— Papayae Sacc. — *P.*
Coniothyrium obscurum Pass. — *B.*
— olivaceum Bon. — *P.*
Haplosporella Solani (Pass.) Sacc. *B.P.*
— carbonacea Pass. — *B.*
Diplodia nematophora Sacc. — *P.*
— kerensis Pass. — *B.*
— globulosa Pass. — *B.*
Rhabdospora uncinata Pass. — *B.*
Septoria Oleae-chrysophyllae Pass. - *B.*

Excipulaceae.

Discella aloetica Sacc. — *P.*

Melanconiaceae.

Gloeosporium crocatum Sacc. — *P.*
Pestalozzia tubericola Pass. — *B.*

Hyphomyceteae.

Stysanus setaceus Pass. — *B.*
Tubercularia carnea Pass — *B.*

EXPLICATIO TABULAE

Fig. 1. *Puccinia Cucumeris* — *a.* Fung. magn. nat. — *b.* teleutospora.

» 2. *Ravenelia minima* — *a.* teleutospora — *b.* uredosporae.

» 3. *Cryptovalsa tenella* — *a.* Fung. auct. sect. — *b.* ostiolum — *c.* ascus — *d.* sporidia.

» 4. *Diatrypella microsperma* — *a-b.* Fung. auct. sect. — *c.* asci — *d.* sporidia.

» 5. *Amphisphaeria micropoda* — *a.* Fung. auct. sect. — *b.* ascus — *c.* sporidia.

» 6. *Pleospora microsperma* — *a.* Fung. auct. sect. — *b.* asci — *c.* sporidia.

» 7 *b-e. Hyponectria Penzigiana* — *b.* Fung. magn. nat. — *c.* perith. sect. auct. — *d.* asci — *e.* sporidia.

» 7 *a, f-g. Gloeosporium crocatum* — *a.* Fung. mag. nat. — *f.* acerv. sect. auct. — *g.* conidia et basidia.

» 8. *Montagnella Hanburyana* — *a.* Fung. magn. nat. — *b.* stroma sect. — *c.* perith. auct. — *d.* asci — *c.* sporidia.

» 9. *Belonidium dongolense* — *a.* Fung. magn. nat. — *b.* ascoma sect. auct. — *c.* pilus — *d.* ascus — *e.* sporidia.

» 10. *Patellaria nigro-cinnabarina* — Sporidia.

» 11. *Haplosporella Solani* — *a.* Fung. magn. nat. — *b.* stroma auct. sect. — *c-d.* sporulae et pseudoparaph.

» 12. *Diplodia nematophora* — Sporulae et pseudoparaphyses.

» 13. *Discella aloetica* — Sporulae et basidia.

» 14. *Phyllosticta divergens* — Sporulae et pseudoparaphyses.

» 15. *Stemphylium opacum* — Conidia et hyphae.

Piccola Cronaca

Il nostro collaboratore, Dott. Camillo Acqua, è stato nominato Professore di Storia Naturale al R. Liceo di Osimo (Marche).

Rettifichiamo la notizia data nell'ultimo nostro fascicolo, circa l'insegnamento della Botanica nella R. Università di Catania: l'incarico provvisorio fu dato al nostro collaboratore Prof. P. Baccarini, e non al Prof. A. Aloi.

Al posto di Professore ordinario di Botanica nell'Università di Giessen, reso vacante per la morte del Prof. Hoffmann, è stato chiamato il Dott. A. Hansen.

Il Dott. A. Oltmanns è stato nominato Prof. straordinario di Botanica nella Università di Rostock.

Sappiamo che fra poco verrà distribuita la prima cènturia della collezione « *Fungi Longobardiae exsiccati* » per opera dell' egregio Dott. Fr. Cavara.

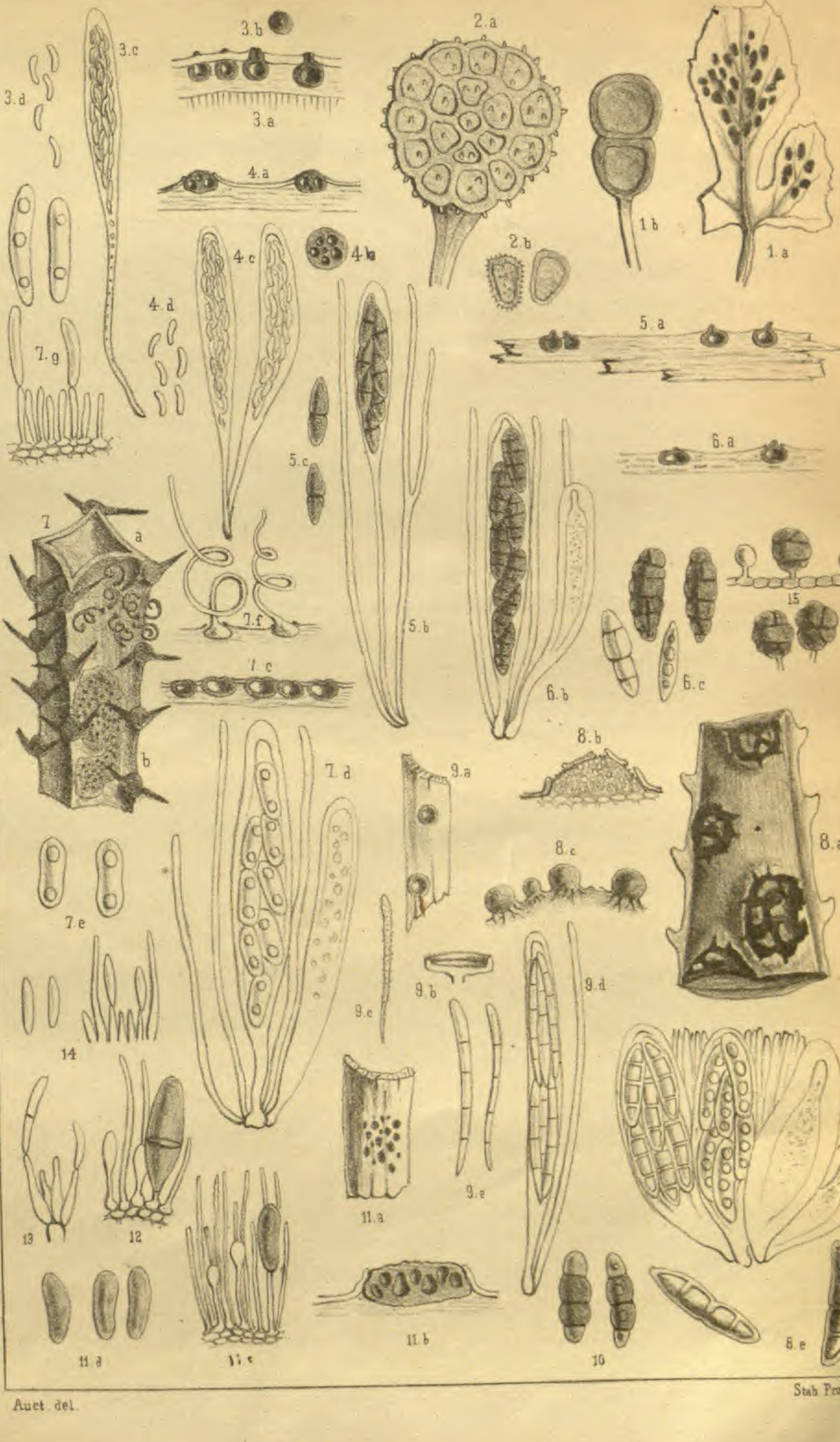
Il Prof. G. Schweinfurth si è recato nuovamente nella Colonia Eritrea per completarvi i suoi studii sull'analogia della Flora dello Yemen e dell'Abissinia settentrionale. Si fermerà dapprima a Ghinda, e prenderà in seguito quartiere stabile a Hevo presso Akrur, o a Saganeiti. Lo accompagna il Dott. Domenico Riva di Bologna, come preparatore delle raccolte botaniche.

Il noto Botanico Prof. I. M. Coulter del Wabash College è stato nominato Rettore della Indiana University.

Il Dott. O. Warburg ha preso l' abilitazione di libero docente in Botanica nella R. Università di Berlino.

L' Illustre Micologo, Prof. G. Passerini, Direttore del R. Orto Botanico di Parma, in causa della grave età, si è ritirato dall' insegnamento. Questo è stato affidato al libero docente Dott. A. Buscalioni, chiamato come assistente alla cattedra di Botanica di Parma.

Prof. O. PENZIG, Redattore responsabile.



Auct. del.

Stab. Prosperini

ANNO V. MALPIGHIA VOL. V.

Sulla biologia del Bacillus Cubonianus, sp. nov.

Nota di L. Macchiati

(Con Tav. XXI).

Storia. — Il prof. G. Cuboni, (1) in collaborazione col signor Garbini, trovava, nello scorso anno, in parecchie foglie di gelso inviate dal prof. Agostino Goiran da Verona, alla R. Stazione di patologia vegetale in Roma, un gran numero di piccole macchie nerastre. Queste macchie albergavano un numero straordinario di bacteri, che i detti autori credettero di potere identificare allo *Streptococcus Bombycis*, Flügge, e li descrissero col nome di *diplococchi*. « Sulle stesse foglie poste in coltura, entro camera umida, si svilupparono, in circa 24 ore, sempre nei punti corrispondenti alle macchie, delle minute sporgenze gelatinose che, all'esame microscopico, si riconobbero essere delle colonie quasi pure di *diplococchi*. »

Di questi microrganismi gli autori fecero le colture in gelatina e sulle patate, ed in seguito coi *diplococchi* delle colture fecero delle infezioni sulle foglie sane di gelso, tenute in camera umida. Alla superficie di dette foglie constatarono, dopo quattro giorni, nei punti ove avevano fatte le infezioni, la formazione di macchie nerastre perfettamente simili a quelle riscontrate nelle foglie ammalate in natura.

Da ciò conclusero logicamente, che i diplococchi sono la vera causa di questa malattia del gelso.

Essi vollero anche determinare quale azione esercitassero gli stessi batteri sui bachi da seta, al quale intento bagnarono con acqua inquinata dei microrganismi presi dalle colture pure, il lembo delle foglie delle quali si nutrivano i bachi; e constatarono che i filugelli che avevano mangiato foglie infette, morivano dopo tre giorni coi caratteri distintivi della flaccidezza.

---

(1) G. Cuboni e A. Garbini. *Sopra una malattia del gelso in rapporto colla flaccidezza del baco da seta.* (Rendiconti Accademia Lincei, anno 1890. V. VI. f. 1. p. 26).

« All'esame microscopico dei bachi morti si riscontrarono, nel contenuto intestinale e nelle cavità linfatiche, i diplococchi coi quali si erano infettate le foglie. »

In base a questi risultati gli autori credettero di potere concludere che i diplococchi producenti la malattia delle foglie del gelso siano anche la causa della flaccidezza.

Questa conclusione fu severamente criticata dall'egr. prof. VERSON, (1) che non sa ravvisare nessuna essenziale differenza fra queste esperienze del prof. Cuboni e le ben note infezioni praticate dal Pasteur colle foglie fermentate, in quanto si riferisce all'accertamento della causa della flaccidezza. ritenendo che le stesse obbiezioni messe alle une possano, con più o meno rilevante modificazione, venire applicate anche alle altre.

In una nostra memoria (2) pubblicata di recente, scrivemmo che le esperienze del prof. Cuboni e del suo collaboratore hanno il vantaggio di essere più precise e più dimostrative di quelle del Pasteur, perchè con esse si può avere la certezza che le foglie, di cui si nutrono i filugelli, non sono inquinate che dei diplococchi; la quale certezza manca nelle esperienze del Pasteur, dacchè le foglie di gelso fermentate contengono ancora altri microrganismi, la cui azione rimane sempre da determinare (3). Però, soggiungemmo: « L'unica difficoltà che possa ancora muoversi alle ben condotte esperienze del prof. Cuboni e del sig. Garbini, che però crediamo non sia sfuggita agli autori, consiste nel dubbio che i *diplococchi*, da loro scoperti nelle foglie di gelso, non si potessero identificare cogli *streptococchi* dei bachi ammalati o morti di flaccidezza. »

Fin d'allora ci proponemmo, per risolvere l'intricato quesito, di con-

---

(1) Bollettino mensile di Bachicoltura, Settembre 1890, N. 6, p. 92.

(2) L. MACCHIATI. *Contribuzione alla biologia dei batteri dei bachi affetti da flaccidezza* (Le Stazioni sperimentali agrarie Italiane, V. XX, Fasc. II; e Bollettino della R. Stazione Agraria di Modena. Nuova serie, V. X, 1890. Modena, 1891).

(3) Ma anche dopo la pubblicazione della nostra memoria, il prof. VERSON persiste nella sua opinione. (Boll. mens. di Bachicoltura 1891, N. 2, p. 17-24. *I batteri e le cause della flaccidezza.*)

frontare le colture pure degli Streptococchi dei bachi ammalati o morti di flaccidezza, colle colture pure di quelli scoperti dai sigg. Cuboni e Garbini nelle foglie di gelso.

Per effettuare questo divisamento pregammo l'egregio prof. G. Cuboni di mettere a nostra disposizione qualcuna di quelle foglie, nelle quali si trovano quelle macchie caratteristiche dovute alla presenza dei batteri. L'egregio nostro amico, colla sua solita cortesia, aderì al nostro desiderio dandoci, per di più, le necessarie istruzioni per ottenere i batteri dalle macchie. Trascriviamo la lettera, nella quale erano accluse le foglie.

Caro Macchiati,

Ti mando alcune foglie di gelso affette da bacterosi. Non devi fare altro che mettere una fogliolina in acqua, in un vetro d'orologio, per vedere, dopo cinque minuti, un denso numero di bacteri muoversi (?) nel l'acqua e le macchie brune delle foglie diventare tumescenti: ogni macchia è una colonia quasi pura di bacteri.

Addio.

Tuo aff. G. CUBONI.

Roma, 13 Maggio 1891.

Appena avute a nostra disposizione le foglie di gelso, valendoci dei migliori mezzi di osservazione che può offrire la tecnica microscopica, dei quali fortunatamente possiamo disporre, ci facemmo subito ad esaminare i bacteri allo stato naturale, e non durammo gran fatica ad accorgerci, per la pratica acquistata nella conoscenza dello *Streptococcus Bombycis*, avendolo ripetutamente coltivato per più di un anno, che il batterio trovato dal Cuboni non era identico a quello che generalmente si ritiene causa probabile della flaccidezza del baco da seta. Tuttavia prima di esporre in proposito il nostro parere, sapendo per esperienza che le cautele non sono mai troppe in questo genere di studi, lo coltivammo ripetutamente, per oltre cinque mesi, nei diversi mezzi di nutrizione solidi, cioè nelle patate, nella gelatina peptonizzata e nell'agar, allo scopo di conoscerne esattamente la biologia. Siffatto

studio ci confermò nella primitiva idea che il batterio delle foglie di gelso fosse affatto distinto dallo *Streptococcus Bombycis*, Flügge.

Le numerose ricerche che abbiamo istituite allo scopo d'indagare la biologia di questo microrganismo ci hanno offerto l'occasione di scoprire parecchi fatti nuovi che, a parer nostro, hanno una indiscutibile importanza, per tutto il gruppo delle *Bacteriacee*.

Questo batterio, indubbiamente, nuovo, che appartiene al genere dei bacilli, in omaggio al scopritore, il quale ha portato parecchie interessanti contribuzioni nel campo della batteriologia, lo descriviamo col nome di *Bacillus Cubonianus*, sp. nov.

Morfologia. — Il *Bacillus Cubonianus* ha una certa tendenza a dare delle forme polimorfe nei diversi terreni di nutrizione artificiale; esso, nelle condizioni naturali, è un corto bacillo (fig. I.) di forma cilindrica e fortemente arrotondato all'estremità, il cui diametro longitudinale supera di poco il trasversale. È lungo da un micromillimetro (mm. 0,001) e $^1/_4$ a 2 micromillimetri; largo da $^3/_4$ — 1 micromillimetro. Per lo più nelle condizioni naturali, cioè nelle foglie di gelso si trova isolato (fig. 1.) od in via di bipartizione più o meno avanzata (fig. 3 e 4). Allorchè si dispone a bipartirsi, e lo si osserva ad un ingrandimento non troppo forte (800 — 1200 diametri) si può facilmente prendere per un diplococco (fig. 3.), e questo suo modo di presentarsi, tanto nelle condizioni ordinarie, che nelle colture in gelatina, fatte a temperatura mediocre, spiega il nome che gl'imposero gli egregi professori Cuboni e Garbini, che lo ritennero identico allo *Streptococcus Bombycis*, giacchè quest'ultimo si presenta, non raramente, allo stato di diplococco.

Il Bacillo Cuboniano è dotato d'una straordinaria mobilità, che si appalesa con movimenti oscillatori, di traslazione e d'incurvamento, che perdurano lungamente e non cedono, d'ordinario, ai deboli mezzi di colorazione, se non dopo molto tempo; però i colori intensi, e specialmente le soluzioni alcooliche dei colori semplici di anilina, li arrestano quasi istantaneamente. I bacilli che sono prossimi a bipartirsi (fig. 4.) si presentano fortemente strozzati nel mezzo e ricordano quella forma speciale che si potrebbe chiamare a biscotto.

I bacilli adulti sono ricoperti, esternamente, d'una specie di guaina che, per la sua natura, ha una qualche analogia con quella che riveste i tricoma delle *Oscillariacee;* però i bacilli giovani, sia che abbiano avuta la loro origine per bipartizione o per sporificazione, ne sono sprovvisti, come non sono ricoperti di guaina gli ormogeni delle *Oscillariacee.* Dietro l'azione dell'acido cromico al 20–25 % la detta guaina si scioglie, poco a poco, ed il contenuto protoplasmatico acquista una maggiore trasparenza, ed in seguito a questo trattamento il contorno della membrana cellulare diventa più netto. La guaina si scioglie, altresì, per l'azione dell'acido cloridrico e solforico concentrati; invece la membrana, che riveste immediatamente la cellula, resiste all'azione di questi reagenti.

Col cloruro di zinco jodato la membrana cellulare si colora in giallo, analogamente agli strati cuticolarizzati delle cellule epidermiche, delle spore, dei granuli pollinici e alle membrane contenenti lignina o suberina; ma questo reattivo non ha nessuna azione sulla guaina che rimane incolora. La guaina delle *Bacteriacee* ha, probabilmente, una qualche analogia colla vera cuticola che non si colora col cloruro di zinco jodato, come non si colorano, generalmente, le membrane cellulari che si ottengono per metamorfosi della cellulosa, ma si distingue dalla cuticola perchè non resiste all'azione dell'acido solforico concentrato. Anche sotto questo rapporto la guaina delle *Bacteriacee* è analogia a quelle delle *Oscillariacee.*

Le guaine del *Bacillus Cubonianus* si possono vedere facilmente isolate, nelle vecchie colture in agar, quando sieno state conservate, per parecchi giorni, alla temperatura di 10°–15° centigradi: allora, colorando un preparato con un qualche colore semplice d'anilina, si osservano i bacilli nudi (cioè, come si direbbe per le *Oscillariacee,* allo stato di ormogeni) i quali si sono impossessati della sostanza colorante, mentre che le spore e le guaine sformate rimangono bianche.

Il bleu di metilene, la fucsina, il violetto di genziana e, specialmente, il violetto d'anilina di Hanstein, colorano prontamente la membrana cellulare, senza avere nessuna azione colorante sulla guaina.

Il Vignal (1) parlando del famoso bacillo delle patate *(Bacillus mesentericus vulgatus)*, dice che è composto d'un inviluppo gelatinoso, molto spesso, all'interno del quale esiste una sottile membrana applicata direttamente sul protoplasma, che forma il bacillo.

L'osservazione di questo autore è inesatta, perchè il bacillo delle patate, del quale andiamo studiando la biologia da quasi due anni, come il *Bacillus Cubonianus*, è anch'esso rivestito d'una vera guaina, all'interno della quale esiste una sottile membrana affatto distinta dal protoplasma; difatti l'acido cromico al 25 % discioglie completamente il protoplasma e la guaina, ma non così la membranella cellulare che resiste all'azione del reattivo. Anche coll'impiego dell'alcool anidro si rende manifesta questa distinzione, giacchè dopo che i bacilli hanno soggiornato per qualche minuto nel detto liquido, il loro protoplasma interno si coagula, la membrana cellulare si sforma e la guaina rimane invariata.

All'interno della membrana solida, col sussidio dei forti ingrandimenti, (2) si riesce a distinguere un protoplasma granulare e torbido, nel quale esistono dei piccolissimi grani d'amido poco numerosi, che si riconoscono perchè si colorano in violetto colla tintura di jodio; e dopo l'azione di questo reattivo, oltre i grani d'amido, si distinguono molto numerose le granulazioni plasmatiche rifrangenti.

I grani d'amido nel contenuto protoplasmatico dei batteri furono già visti, or sono parecchi anni, dal Van Tieghem (3) nel *Bacillus amylobacter* e nello *Spirillum amyliferum*, poco prima della formazione delle spore.

Il cloruro di zinco jodato colora tutto il contenuto protoplasmatico in giallo bruno.

---

(1) Vignal. *Contribution à l'étude des Bactériacées (Le Bacille mesentericus vulgatus.* Paris 1889.)

(2) Ci siamo serviti, in tutte queste ricerche, dell'ingrandimento di 2250 diametri, dato nel microscopio perfezionato di F. Koristka dall'obbiettivo ad immersione omogenea 2 mill. coll'oculare compensatore 18.

(3) Van Tieghem. *Sur le Bac. amylobacter*, ecc. Bulletin de la Soc. Bot. de France, t. XXIV p. 138, 1877 e Developp. du *Spirillum amyliferum* — bidem 1879.

Il Bacillo Cuboniano varia molto di grandezza a seconda del mezzo di nutrizione, nel quale si coltiva, e anche a seconda della temperatura. Nelle condizioni naturali, cioè nelle foglie di gelso, e così pure quando è coltivato in gelatina alla temperatura di 16°–20° centigradi, non supera, quasi mai, i 2 micromillimetri di lunghezza ed un micromillimetro di larghezza; però, quando è coltivato in gelatina, ha una certa tendenza a dare dei filamenti lunghi non ramificati (fig. 6 e fig. 7 *e*) di 3, 4, 5 o più articoli, come fa il bacillo del carbonchio (*Bacillus anthracis*). Coltivato in agar, alle temperature di 30°–40°, dà dei filamenti anche più lunghi (fig. 9 e fig. 11 *e*), che spesso attraversano tutto il campo del microscopio. La lunghezza dei bacilli isolati o degli articoli delle colture in agar tende, sino ad un certo limite, ad aumentare colla temperatura, ma varia entro i limiti di 4–9 millesimi di millimetro. Invece il loro diametro trasversale supera di poco quello dei bacilli allo stato naturale nelle foglie di gelso o nelle colture fatte in gelatina alla temperatura di 16°–20°.

In ogni caso questi bacilli sono sempre uniti tra loro in zooglee da una speciale sostanza gelatinosa. Se si distacca un piccolo frammento d'una zooglea e si trasporta, mediante un ago di platino, sopra un porta-oggetto, in una goccia d'acqua, si prova una certa difficoltà a disassociare il brandello che si è distaccato ed in ultimo rimane aderente all'ago una sostanza viscosa che si tira in lunghi filamenti. Questa sostanza viscosa si colora debolmente coi colori d'anilina, ma la colorazione viene a mancare aggiungendo al preparato qualche goccia di alcool, mentre i bacilli che hanno subito lo stesso trattamento, conservano la sostanza colorante; inoltre la sostanza viscosa non si colora colla tintura di jodio.

La detta sostanza di natura mucilagginosa che tiene tra loro uniti i bacilli ed i filamenti, è probabilmente analoga a quella delle *Nostochinee*, che noi riteniamo si formi a spese degli strati esterni della guaina (1). Crediamo si possa considerare come un materiale di degene-

(1) L. Macchiati. *Ricerche preliminari sugli sviluppi cellulari e sulle comunicazioni intercellulari di qualche Nostochinea* (Bollettino Soc. Bot. It. Adunanza della Riunione in Roma del 27 Sett. 1890. Nuovo Gior. Bot. It. V, XXII, n. 1. Gennaio 1890).

razione degli idrati di carbonio e per conseguenza come un prodotto di eliminazione. Nelle colture in agar questa sostanza tende a diminuire e qualche volta perfino a scomparire colla comparsa delle prime spore.

Allorchè i corti bacilli delle foglie di gelso o delle colture fatte in gelatina, alla temperatura di 16°–20°, sono riuniti due a due (fig. 5 e fig. 7 *d*), od in un maggior numero per costituire i filamenti (fig. 6 e 7 *e*), come pure i filamenti lunghi delle colture fatte in agar ad alta temperatura nel termostato (fig. 9 e fig. 11 *e*), i singoli articoli sono attaccati tra loro mediante uno speciale cordone protoplasmatico. Questo cordone che si allunga ed assottiglia con una leggera pressione del vetrino, si riesce a distinguerlo quando si osservano le preparazioni ai maggiori ingrandimenti. Noi ci siamo serviti, a tale scopo, dell'ingrandimento di 2250, che è dato dall'obbiettivo ad immersione omogenea 2 m/m del Koristka, combinato coll'oculare compensatore 18, col quale si possono risolvere le più grandi difficoltà.

I cordoni protoplasmatici che si osservano quasi costantemente tra due cellule contigue d'un filamento, stabiliscono evidentemente le comunicazioni intracellulari.

Le comunicazioni intercellulari formarono già oggetto d'importanti pubblicazioni nelle alghe, in genere, per opera dei signori Thuret e Bonet, Schmitz, Hick, Rosenthal e Kohl; e nelle *Nostochinee*, in ispecie, vennero osservate prima dal Reinsch (1) nello *Stigonema Kerguelensis*, poi dal sig. Wille (2) nello *Stigonema compactum*, Ag. ed in seguito dal nostro Borzi (3) che ci offre, in riguardo, uno studio pregevolissimo per tutte le tribù dell'ordine delle *Nostochinee*. Ed in ultimo ricorderemo la nostra piccola contribuzione (4), che si riferisce a parecchie specie delle tribù delle *Oscillariacee* e delle *Nostocacee*.

Si riesce facilmente ad assicurarsi della presenza di comunicazioni intercellulari, tra i singoli articoli dei filamenti di questi bacilli, come

---

(1) Reinsch. *Alg. aq. dulc, Ins. Kerguelen.*, p. 70. t. IV. f. V.

(2) Wille. *Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch.*, l. 6, fasc. p. 245. 1887.

(3) Borzì. *Le comunicazioni intracellulari nelle Nostochinee*, Malpighia, anno I, fas. 2. 3, 4 e 5.

(4) Macchiati. *Ricerche preliminari*, ecc. (l. c.)

pure di altre *Bacteriacee*, trattandoli colla soluzione alcoolica di jodio e poscia cercando di allontanare o isolare gli articoli mediante pressione, come suggerisce il Borzì per le *Oscillariacee* (l. c. p. 154). Con questo mezzo qualche rara volta si possono vedere, persino, le aperture di comunicazione.

La presenza delle comunicazioni plasmatiche, tra cellula e cellula nelle Bacteriacee, si può anche dimostrare ricorrendo al processo, al quale ha ricorso il sig. KIENITZ-GERLOFF (1) per le Epatiche, i Muschi, i Funghi, le Monocotiledoni e le Dicotiledoni. In questo metodo si colora il plasma a mezzo della soluzione alcoolica del bleu d'Hoffmann, alla quale si aggiunge qualche goccia di acido acetico; ma come sostanza colorante si può anche ricorrere al violetto di metile. Per facilitare le osservazioni si provoca il gonfiamento della parete cellulare col cloruro di zinco jodato, oppure coll'acido solforico.

Sviluppo del Bacillus Cubonianus:

1.° Moltiplicazione per divisione. I bacilli che si dispongono a moltiplicare, non sono mai perfettamente nudi, ma sempre rivestiti d'una sottile guaina; però non è necessario ch'essi abbiano raggiunto la massima lunghezza. Ma in ogni caso, prima di dare il più lontano accenno della loro prossima bipartizione, il protoplasma uniforme, nel quale soltanto coi più forti ingrandimenti si riesce a distinguere le numerose granulazioni lucide, si accumula poco per volta alle due estremità polari della cellula (fig. 2, fig. 7 *a* e fig. 11 *a*), costituendo, in apparenza, quasi due nuclei, per lo più ben distinti, che si possono rendere anche più chiaramente visibili trattando i preparati colla soluzione d'acido cromico al 3–5 %. I due piccoli ammassi di protoplasma accumulato ai poli, persistono per qualche tempo legati da sottilissimi filetti protoplasmatici; e nel mezzo di ciascun filetto si vedono dei granuli lucidi in modo da formare una specie di lamina granulare, come preludio del tramezzo che dovrà più tardi dividere la cellula in due cellule figliali. Appena comparso questo tramezzo, i filetti scompaiono ed il protoplasma si diffonde tosto uniformemente nell'interno delle cel-

(1) KIENITZ-GERLOFF. *Die Protoplasmaverbindungen zwischen benachbarten Gewebeselementen in der Pflanze.* (Bot. Zeitung 1891).

lule figliali. Allora persistono ancora, per qualche tempo, le numerose granulazioni lucide, che giacciono accollate alle due faccie della lamella, analogamente a quanto trovava il Borzì nel *Nostoc elipsosporum* (l. c.). In seguito la cellula si raccorcia, si restringe nel mezzo (fig. 3), poi la lamella mediana si sdoppia e si arrotonda all' estremità polare dei due bacilli risultanti (fig. 4, fig. 7 *c* e 11 *c)*. I due giovani bacilli risultanti appena formati sono di forma elissoidale; ma ben presto liberandosi della guaina, vengono posti in libertà ed assumono prestissimo la forma cilindrica della fig. 1 se siano coltivati a bassa temperatura, o della fig. 10 se siano coltivati a temperatura alta in agar nel termostato. Frequentemente in gelatina (fig. 5), e per lo più in agar (fig. 11 *d)*, i due bacilli risultanti rimangono attaccati per mezzo dei più volte ricordati cordoni protoplasmatici. Anche in questo caso, come quando sono isolati, i singoli articoli si allungano, circondandosi d'una nuova guaina come secrezione della membranella cellulare. Non raramente nelle colture in gelatina, ma spessissimo in quelle fatte nell'agar (fig. 9), i due articoli seguitano a bipartirsi ognuno per proprio conto, generando nuove cellule figliali, che alla lor volta si bipartiscono, e così traggono origine i lunghi filamenti.

Per dimostrare nelle cellule in via di sviluppo per bipartizione, come alla fig. 4, l'indipendenza della guaina dalla membrana cellulare, giova trattare questi bacilli col cloruro di zinco jodato, perchè allora la guaina nel mezzo si stacca completamente dalla membranella e per di più rimane incolora, mentre che quest'ultima si colora in giallo.

2.° *Sporificazione.* Il Bacillo Cuboniano incomincia a sporificare alla temperatura di 28°, ma le condizioni più favorevoli alla sporificazione le trova tra 32°-35°. Non è vero che la sporificazione sia un indizio dell'esaurimento del terreno nutritivo come ritengono parecchi autori per altre specie: la spora si forma invece nelle più favorevoli condizioni di temperatura e di alimento. Essa non è che una forma d'evoluzione della pianta che corrisponde al seme della pianta fanerogame. La spora resiste molto più dei bacilli alle temperature alte ed anche agli agenti chimici; e questa sua maggiore resistenza dipende dall'avere una vita meno attiva, e come il seme, in cui l'em-

brione si trova allo stato di vita latente, è più resistente alla temperatura ed agli agenti chimici della pianta da cui deriva.

Ciò è stato dimostrato nel modo più evidente da Claudio Bernard (1).

Le spore in questo bacillo incominciano a comparire, nelle colture in agar al 2.° o 3.° giorno, sempre che la temperatura sia al suo ottimo, cioè tra 32°–35° centigradi: in caso contrario la sporificazione richiede un tempo tanto più lungo, quanto più la temperatura è prossima al minimo necessario per questa funzione.

La comparsa delle spore si è vista in molte specie di batteri, ma il processo è stato seguito in tutte le sue particolarità soltanto in un piccolo numero, così nelle seguenti specie: nel *Bacillus subtilis*, da Cohn, nel *Bacillus anthracis*, da Koch, nel *Bacillus megaterium* da De-Bary, nel *Bacillus mesentericus-vulgatus* dal Vignal e nel *Bacillus Bombycis*, da noi ed in altre poche; alle quali specie ora possiamo aggiungere il *Bacillus Cubonianus*.

In quest' ultima specie la sporificazione non presenta però niente di particolare. Nel contenuto del bacillo, verso il mezzo, incomincia ad apparire un punto molto rifrangente, senza che il rimanente protoplasma abbia cambiato d' aspetto. Questo punto, in poche ore, raggiunge il suo completo sviluppo, assumendo, poco per volta, una forma elissoidale, ed intanto i contorni si fanno sempre più netti. Allorchè la spora ha raggiunto il suo aspetto definitivo, dispare prestissimo la membrana del bacillo. Non si forma mai più di una spora mediana per bacillo (fig. 11, *s'*). Le spore, completamente mature e libere (fig. 8 e 11 *s)* si presentano sotto forma di corpi elissoidi allungati, i quali rifrangono fortemente la luce; sono lunghe da 1 micromillimetro e $^1/_4$ a 1 micromillimetro e mezzo; larghe da $^3/_4$ di micromillimetro ad 1 micromillimetro. Esse non si colorano, se non quando siano state uccise con un mezzo qualunque, per es., col bicloruro di mercurio, come suggerisce il Vignal pel *Bacillus mesentericus vulgatus;* ma conviene meglio ricorrere al riscaldamento facendo passare 5 o 6 volte il copri oggetto, sul quale si siano fatte seccare le spore sulla fiamma ad

(1) Claudio Bernard. *Leçons sur les phénomènes de la vie commune aux animaux et aux végétaux*. Paris 1873.

alcool oppure su quella di un becco di Bunsen. Quando poi le spore hanno perduta la loro vitalità, si colorano lentamente colle soluzioni acquose dei colori di anilina, purchè vi si facciano soggiornare, per qualche ora; ma si riesce meglio, e più presto, nell'intento col metodo di Gram. Si possono anche colorire i coproggetti, sui quali siano state poste le spore, per un'ora nella soluzione di Ziehl a caldo, o meglio bollente. In questo caso se, quand'è avvenuta la colorazione, si tratta il copri-oggetto con alcool assoluto od anche leggermente diluito, la spora conserva tutto il suo colore, mentre i bacilli si decolorano parzialmente.

on abbiamo potuto seguire la germinazione delle spore di questo bacillo, ma ci proponiamo di farlo quanto prima e di esporne i risultati in una prossima contribuzione.

Caratteri delle colture. Nei tubi di gelatina peptonizzata, in cui sia stato fatto un innesto profondo di questo bacillo, mediante un ago di platino, lo sviluppo della colonia incomincia dopo circa 48 ore, alla temperatura di 16°-20° gradi centigradi. Al terzo giorno la colonia si vede molto distinta, specialmente alla superficie, sotto forma d'una pellicola bianco-gialliccia che, dal centro d'innesto, s'allarga a poco a poco, verso la periferia. Lungo l'innesto i bacilli formano l'imbuto, fondendo da principio la gelatina senza fluidizzarla. Al 5.° o 6.° giorno l'imbuto è molto sviluppato, e nei giorni successivi la gelatina resta fusa e fluidizzata completamente fin dove si arrivò colla punta dell'ago d'innesto, ed in seguito fonde anche negli strati più bassi. La gelatina fusa conserva, in questo caso, il suo colore e la sua perfetta trasparenza, ciò a differenza di molte altre specie di batteri che, oltre ad alterarne il colore, la intorbidano.

Dopo 10-15 giorni sopra la gelatina solida, che ancora rimane nella parte inferiore del tubo, si osserva uno spesso strato di color giallo che è formato per intiero dalle vecchie zooglee di bacilli. Per l'azione della luce anche la zooglea superficiale, che si potrebbe chiamare attiva, si colora, poco per volta, in giallo di zolfo. I bacilli di queste colture non si trovano giammai sporificati; essi formano spesso dei filamenti, ma per lo più sono isolati od uniti due a due.

Nei tubi di agar, in cui sia stata fatta l'infissione, le colonie si sviluppano lentamente alla temperatura di 28° centigradi, dando da principio un leggero intorbidamento lungo tutto l'innesto, e formando, dopo 8-10 giorni, una sottile pellicola, alla superficie, di color bianco-gialliccio. Più tardi cessa l'intorbidamento lungo l'innesto ed allora i bacilli non si trovano che alla superficie, dove tendono a portarsi per avere a loro disposizione l'ossigeno dell'aria, del quale abbisognano, appartenendo, essi, ad una specie strettamente aerobia. Ma la pellicola che la zooglea di questo bacillo forma alla superficie dei tubi ripieni di agar, si fa sempre più spessa, ed assume, poco a poco, un color bianco lattiginoso; lascia poi delle frequenti vene in modo da presentarsi interrotta e come fosse marmorizzata. Più tardi ancora, cioè al 15°-18° giorno, manda in basso nell'agar dei fiocchi filamentosi, che fanno perdere l'aspetto jalino allo strato superiore del terreno di nutrizione fino a 2 o 3 centimetri dalla superficie.

Il bacillo incomincia già a sporificare lentissimamente alla temperatura di 28° centigradi, ma sporifica meglio a 30° e trova le condizioni ottime per la sporificazione tra i gradi 32-35. La temperatura di 40° è già di ostacolo alla formazione delle spore ed allo sviluppo delle colonie; inoltre si arresta lo sviluppo delle colonie per bipartizione alle temperature inferiori a 10° centigr., e così pure si arresta completamente tra 42°-44°.

È molto caratteristico il modo di crescere di questo bacillo nelle patate, dove la colonia, come osservava anche il Cuboni (l. c.), cresce da principio rapidamente, formando delle larghe macchie leggermente rilevate a contorno sinuoso, di color giallo. Queste colonie, invecchiando, si colorano sempre più intensamente.

Modena, novembre 1891.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA XXI.

Tutte le figure di questa tavola sono state disegnate all' ingrandimento di 2250 diametri, colla camera lucida di Zeiss nel microscopio del Koristka, (ocul. compensatore 18, ob. imm. om. apocromatico 2 m/m.)

Bacillus Cubonianus Sp. nov.

Fig. 1.ª Bacilli delle foglie di gelso e delle colture pure fatte in gelatina peptonizzata.

» 2.ª Bacilli delle colture pure in gelatina nei quali il protoplasma si è accumulato alle due estremità polari della cellula. Nel mezzo si vedono distintamente i numerosi fili protoplasmatici che congiungono il protoplasma dei due poli.

» 3.ª Bacilli delle colture in gelatina alla temperatura di 16°-20° centigradi e delle foglie di gelso, dove è accennato un ristringimento mediano della membranella cellulare, come primo indizio della bipartizione della cellula.

» 4.ª Bacilli delle foglie allo stato naturale e delle colture pure in gelatina, che si presentano in uno stato di divisione più avanzata, dove si vede, nel mezzo, la membrana cellulare che aderisce alla guaina.

» 5.ª Bacilli delle foglie e delle colture in gelatina uniti due a due mediante un cordone protoplasmatico, che stabilisce le comunicazioni tra le due cellule contigue. Questi bacilli sono giovanissimi e perciò privi di guaina.

NB. I cordoni sono stati disegnati troppo in iscuro esagerandoli.

» 6.ª Bacilli delle culture pure in gelatina riuniti in filamenti di tre o più articoli. Anche questi lasciano vedere, spesso, i cordoni protoplasmatici, che stabiliscono le comunicazioni tra le cellule.

» 7.° Coltura in gelatina coi bacilli che si trovano nei diversi stadi di sviluppo, ed in via di bipartizione più o men avanzata: *a* bacilli come alla fig. 2; *b* bacilli come alla fig. 3; *c* bacilli come quelli della fig. 4; *d* bacilli come quelli della fig. 5; *e* bacilli come quelli della fig. 6.

» 8.ª Spore delle colture fatte in agar peptonizzato alla temperatura di 32°-35° centigradi.

Fig. 9.ª Filamenti di lunghi bacilli ottenuti nelle colture in agar a 32°-35°.

» 10.ª Bacilli isolati delle colture in agar, come alla precedente figura.

» 11.ª Coltura in agar alla temperatura di 32°-35° colle varie forme vegetative nei diversi stadi di sviluppo e colle spore persistenti: *a* bacilli come alla fig. 2; *b* come alla fig. 3; *c* come alla fig. 4; *d* come alla fig. 5; *e* filamenti di bacilli come alla fig. 6 e 9; *s* spore libere; *s'* spora endogena mediana.

Movimento carpotropico nel Trifolium subterraneum L.

Nota preliminare del D.r Hermann Ross.

Non solo gli organi vegetali delle piante, cioè le foglie, i fusti, le radici ecc. possono compiere dei movimenti sotto l'influenza di determinati agenti esterni o di forze interne, ma anche gli organi riproduttori sono dotati di facoltà motrice, la quale, tra questi ultimi, non è meno diffusa nè meno appariscente che nei primi, dove però è stata molto più studiata.

Hansgirg, uno degli autori che hanno recentemente istituito indagini particolari sui movimenti dei fiori e delle loro singole parti, delle infiorescenze, dei frutti ecc., li divide nelle seguenti tre categorie: movimenti nictitropici, gamotropici, carpotropici (1). *Nictitropici* sono quei movimenti periodici dei peduncoli o degli assi fioriferi, degli invogli fiorali ecc., che dipendono dal regolare cambiamento di giorno e notte, di tempo buono e cattivo, della temperatura, del turgore ecc.; sono quindi identici ai corrispondenti movimenti delle foglie. Il loro scopo, per i fiori, è evidentemente quello di riparare gli organi riproduttori dalle influenze esterne dannose. *Gamotropici* chiama il suddetto autore quei movimenti che avvengono una sola volta nei peduncoli ecc. e che hanno per iscopo di portare i fiori nella posizione più favorevole per la visita degli insetti, agevolando, in questo modo, la fecondazione incrociata. I movimenti *carpotropici* si compiono nei frutti maturanti, i quali, per mezzo di essi, vengono portati nelle condizioni più favorevoli per il loro ulteriore sviluppo, o se avvengono solo nei frutti già maturi, agevolano la disseminazione.

——

(1) Ant. Hansgirg, *Phytodynamische Untersuchungen.* Sitz. Ber. der Böhm. Gesellsch. der Wissenschaften, Prag 1889; Oesterr. Bot. Zeitschrift 1890; Berichte d. Deutsch. Bot. Gesellsch. 1890, pag. 345; Bot. Centralblatt Band 43, 1890, pag. 409, e Band 45, 1891, pag. 70; Biol. Centralblatt 1891, pag. 449.

Uno dei casi più singolari di movimento carpotropico ha luogo nel *Trifolium subterraneum* L. il cui nome specifico accenna appunto alla sua proprietà di sotterrare i frutti, fatto già conosciuto fino dal secolo decimo settimo (1).

La suddetta specie, diffusa in tutta la regione mediterranea, è una pianta annua, i cui numerosi fusti sottili strisciano sulla terra. Le infiorescenze sono piccoli capolini, composti per lo più da cinque fiori e portati da un peduncolo comune lungo circa 2 cm. durante l'antesi. A quest'epoca tutta l'infiorescenza è rivolta in sopra e rimane in questa posizione fintantochè si sia compiuta la fecondazione; indi i singoli fiori si curvano indietro ed il peduncolo comune, descrivendo una curva, si dirige in giù e si allunga successivamente.

Nel frattempo hanno pure luogo dei mutamenti notevoli nell'infiorescenza stessa. Durante l'antesi essa consta ordinariamente di cinque fiori del solito tipo dei *Trifolium* e macroscopicamente non si scorge niente altro.

Esaminando però al microscopio un taglio longitudinale che passa esattamente per il centro dell'estremità del peduncolo comune, si vede che attorno al punto di vegetazione si trovano i primordii di un grandissimo numero di altri fiori, il cui accrescimento si è arrestato provvisoriamente. Appena compiuta la fecondazione, mentre il peduncolo comune si curva in giù e sta allungandosi per raggiungere la superficie della terra, questi abbozzi di fiori riprendono il loro sviluppo e raggiungono in poco tempo la loro forma definitiva; questi fiori sono molto ridotti e sterili, non essendosi formato che il solo calice (lungo circa 10 mm.) che è tubiforme e termina con cinque denti sottili, lunghi ed abbondantemente pelosi.

Questi fiori sterili di cui se ne sviluppano circa una cinquantina, sono disposti in parecchie serie e si curvano anche essi alquanto indietro, ed intrecciandosi tra di loro vanno a costituire man mano un fitto gomitolo del diametro di 10–15 mm., involgendo completamente i giovani frutti.

---

(1) Cf. E. Huth, *Ueber geocarpe, amphicarpe und heterocarpe Pflanzen.* Samml. naturw. Vorträge, Band III, Heft. 10. Berlin 1890.

Queste trasformazioni si sono compiute, quando l'infiorescenza raggiunge la superficie della terra; continuando il peduncolo ad allungarsi, iaiutato dalla circumnutazione della sua estremità, il capolino fruttifero penetra nella terra. Durante questo processo i giovani frutti, delicatissimi, sono ben protetti dai fiori sterili contro qualsiasi danneggiamento meccanico. E di certo tutte le suesposte trasformazioni sono adattamenti al modo tanto singolare col quale questa pianta seppelisce i frutti.

Queste sono le diverse fasi che percorrono le infiorescenze del *Trifolium subterraneum* durante la fioritura e lo sviluppo dei frutti secondo le mie osservazioni fatte sulle piante vive.

In condizioni normali, quando cioè i fusti strisciano sul suolo, l'allungamento del peduncolo non suole essere considerevole (4-5 cm.) perchè la terra viene presto raggiunta. Le estremità dei fusti delle piante, coltivate in vaso, ne oltrepassano presto il margine e pendono allora liberamente nell'aria. Attaccando questi fusti a sottili bacchette, poste orizzontalmente, essi si trovano nella posizione naturale e le loro infiorescenze si prestano molto bene agli esperimenti in proposito, essendo libere ed accessibili da tutti i lati. Il peduncolo comune di tali infiorescenze, sospeso nell'aria, continua ad allungarsi; se i vasi sono bassi raggiunge difatti il suolo e vi penetra se non è troppo duro; se invece i vasi sono alti non può giungervi, essendo la sua massima lunghezza da me constatata in tali condizioni circa 21 cm. Ho potuto osservare pure che nelle piante spontanee si verifica lo stesso fenomeno, se per caso i fusti con le infiorescenze vengano passivamente sollevati dalla terra per mezzo di altre piante che si trovano in via di accrescimento.

Ponendo sotto un tale capolino fruttifero, il cui peduncolo sta allungandosi, un piccolo vaso con terra, esso vi penetra facilmente e cessa allora di allungarsi. Collocando invece sotto di esso una lastra di vetro o qualsiasi altra superficie dura, l'allungamento del peduncolo continua per alcun tempo, torcendosi questo irregolarmente, ma infine si dissecca tutta l'infiorescenza.

Per conoscere in che modo si effettui il suaccennato allungamento,

segnai sulla superficie di peduncoli giovani con l'inchiostro di China delle linee sottili alla distanza di due millimetri l'una dall'altra. Allungandosi dipoi il peduncolo le linee marcate si allontanavano ugualmente tra di loro, la qual cosa indica che il suo accrescimento in lunghezza ha luogo nella stessa guisa per tutta la sua estensione e non è nè apicale nè basale. Studiai pure la struttura interna dei peduncoli e potei constatare che non vi è un meristema particolare, ma che tutte quante le cellule del peduncolo si allungano proporzionalmente con esso; p. es. le cellule midollari del peduncolo misurano, durante l'antesi, circa 0,025 mm.; invece in un peduncolo lungo circa 20 cm. raggiungono, oppure oltrepassano, la lunghezza di 0,280 mm. Analogamente si comportano l'epidermide e tutti gli altri tessuti.

I pochi vasi che si trovano in questi peduncoli, sono quasi tutti spirali, elementi che, come è noto, seguono facilmente la tensione longitudinale dell'organo a cui appartengono. Gli elementi meccanici vi mancano quasi completamente.

I cinque fiori fertili danno origine ad altrettanti frutti, che sono piccoli legumi ad un solo seme. Credo che la fecondazione sia autogama, non avendo mai osservato che insetti vadano a visitare i fiori, che difatti sono poco appariscenti. I semi si sviluppano e maturano nell'interno del capolino sotterrato, dove restano immutati, non aprendosi nè il frutto nè il gomitolo. Nell'autunno, dopo le prime acque, questi semi germogliano nell'interno del gomitolo, e perciò nascono, per lo più, cinque pianticelle allo stesso punto.

Nelle infiorescenze che non hanno potuto penetrare nella terra, il gomitolo di fiori sterili si forma tale e quale, quantunque, sia di solito, un poco più delicato e più piccolo dei sotterrati. Anche i frutti ed i semi si sviluppano apparentemente in modo normale in tali capolini sospesi nell'aria, ma seminandoli non germogliano mai, come ho potuto constatare in un grande numero di esperienze istituite per tre anni di seguito. Neppure germogliano quei semi che maturarono in un ambiente perfettamente oscuro, ma senza contatto colla terra; pare quindi che semi atti a germogliare si sviluppano soltanto sotto terra.

* * *

Ho voluto non solo seguire le successive trasformazioni esterne ed interne che hanno luogo nei capolini del *Trifolium subterraneum* durante lo sviluppo dei frutti, ma ho pure constatato da quali forze dipenda questo movimento carpotropico. Dalle ricerche sperimentali di parecchi autori (HOFMEISTER, WIESNER, DARWIN, HANSGIRG ecc.) risulta che, oltre a forze interne specifiche, sono principalmente il geotropismo e l'eliotropismo che determinano simili movimenti.

Per quanto a me è noto, soltanto CH. DARWIN (1) si è occupato sperimentalmente della pianta in questione da questo punto di vista. Mettendo le infiorescenze in qualsiasi posizione, esse si dirigevano in giù e lo stesso risultato si otteneva pure allorquando venivano sottratte all'azione della luce; DARWIN ne conchiuse che geotropismo positivo fosse in questo caso la causa efficiente del movimento. Numerose osservazioni che io feci in proposito negli anni passati sulle piante da me coltivate in questo Orto Botanico, mi fecero sospettare che altra fosse la causa a cui si dovesse attribuire tale movimento, è perciò che io mi proposi d'istituire apposite esperienze, che cominciai nella primavera dell'anno scorso. Esse purtroppo furono interrotte prima di essere state portate completamente a fine, causa la morte delle piante, essendo il *Trifolium subterraneum* una specie annua che si dissecca al principio dell'estate. Continuerò ed estenderò le mie indagini nella prossima primavera, ma ho creduto opportuno pubblicare, in questa nota preliminare, alcuni dei risultati più importanti finora ottenuti.

Teoricamente il sopradescritto movimento carpotropico potrebbe essere l'effetto di geotropismo positivo o di eliotropismo negativo, i quali ambedue determinano ugualmente la direzione di un dato organo verso il centro della terra. Per conoscere se la gravità o la luce fosse la vera causa, bisognava eliminare uno dei due agenti,

---

(1) CH. DARWIN, *La faculté motrice dans les plantes*, Paris 1882, pag. 519.

ovvero fare agire la luce in un'altra direzione, affinchè il movimento eliotropico non coincidesse con quello geotropico, è in questo senso che io eseguito i miei esperimenti, servendomi di infiorescenze dei fusti che avevano oltrepassato il margine del vaso. Non mi fu possibile di eliminare la gravità per mancanza di appositi apparecchi.

In primo luogo illuminai le infiorescenze dal di sotto, introducendole in un tubo oscuro e chiuso completamente di sopra, aperto al di sotto ed illuminato da questo lato per mezzo di uno specchio concavo. In alcuni casi mi sono servito di un tubo di microscopio chiuso alla sua estremità superiore da un sottile sughero perforato nel centro, dove fu introdotta l'infiorescenza, turando poi il buco con bambagia annerita. In altri casi adoperai larghi tubi di vetro verniciati in nero, coll'estremità superiore tanto stretta da potervi introdurre appena l'infiorescenza; ovvero un tale tubo era munito, nella parte inferiore, di una fessura laterale che si chiudeva dopo avervi introdotto o una infiorescenza sola o l'estremità di un fusto con parecchie foglie ed inflorescenze. In tutti i casi le infiorescenze restarono riunite alle piante, ma la luce veniva esclusivamente dal di sotto, vale a dire agiva nel senso opposto che nelle condizioni normali. Tutte le esperienze furono fatte all'aria aperta ed in un luogo scoperto dentro l'Orto Botanico durante i mesi di aprile, maggio e giugno.

Introducendo in uno dei tubi, così preparati, una infiorescenza già diretta in giù, il cui peduncolo comune appena cominciava ad allungarsi, il suo ulteriore allungamento avveniva molto stentatamente; la sua estremità assumeva prima una direzione presso a poco orizzontale e poi si dirigeva in su, cioè nel senso opposto alla luce e senza alcun rapporto col geotropismo. Nel caso che l'apice di un fusto, munito di foglie e di infiorescenze, veniva introdotto in un tale tubo, le lamine delle foglie, che prima erano rivolte in sopra, causa il loro eliotropismo positivo, si dirigevano ben presto in giù, cioè verso lo specchio, l'unica fonte di luce, ed ugualmente si comportavano le infiorescenze durante l'antesi; finita la fioritura si curvavano invece in su, fuggendo evidentemente la luce.

Portando l'estremità di un fusto provvisto di infiorescenza in un

bicchiere collocato orizzontalmente e dal di fuori coperto di carta nera, ottenni lo stesso risultato: le foglie ed i capolini fioriti si dirigevano sempre verso la luce, i capolini fruttiferi nella direzione opposta. La posizione del peduncolo di questi ultimi deviava poco dalla linea verticale nei bicchieri relativamente larghi, mentre si avvicinava tanto più alla direzione orizzontale quanto più stretto era il diametro del bicchiere e quanto più profondamente il fusto vi era stato introdotto.

Le infiorescenze pendenti liberamente nell'aria erano sempre disposte verticalmente, se venivano illuminate ugualmente da tutti i lati; quelle invece che si trovavano nella vicinanza immediata della parete del vaso, si curvavano costantemente verso di essa, da dove non ricevevano luce. Portando tutta la pianta in un luogo illuminato solo da un lato tutte le infiorescenze si curvavano molto manifestamente nel senso opposto alla luce.

Ho pure ripetuto gli esperimenti fatti dal DARWIN, facendo sviluppare le infiorescenze al buio completo, e difatti esse si curvavano in giù, come lo indica questo autore; i loro peduncoli però restavano molto corti. Risultando dagli esperimenti sopradescritti che i peduncoli si dirigono sempre nel senso opposto alla luce, vale a dire che il movimento in questione è l'effetto dell'eliotropismo negativo, è da supporre che al buio o il peso proprio dei capolini fruttiferi o cause speciali interne (eredità ecc.) ovvero secondariamente anche geotropismo positivo siano la causa per cui i peduncoli si curvano in giù.

Per constatare in altro modo se si tratti nel nostro caso di eliotropismo, feci sviluppare le infiorescenze in boccette colorate, onde vedere l'effetto dei diversi raggi solari. Adoperando boccette violette — quelle che servono per citrato di magnesia — l'allungamento del peduncolo aveva luogo nello stesso modo come sotto l'azione diretta della luce solare, nelle gialle — quelle per i preparati di iodio — esso si effettuava invece assai stentatamente, la qual cosa prova che i raggi più rifrangibili (bleu ed ultravioletto) hanno lo stesso effetto come l'intera luce solare, mentre i raggi meno rifrangibili (giallo sino all'ultrarosso) si comportano come luce molto diffusa o come il buio, e ciò vale appunto per l'eliotropismo. Se la causa efficiente fosse

geotropismo, l'allungamento dei peduncoli dovrebbe avvenire o ugualmente nelle boccette blu e gialle, o nelle ultime dovrebbe essere più forti, perchè appunto i raggi meno rifrangibili influiscono favorevolmente sull'accrescimento in lunghezza di un organo.

In quanto al valore biologico di questo movimento carpotropico non c'è da dubitare che i frutti infossati nella terra sono molto efficacemente protetti contro gli animali pascolanti. Di più i semi non possono essere dispersi e trasportati in luoghi forse sfavorevoli per il loro sviluppo. I numerosi fusti, assai lunghi e disposti a mo' di rosetta, impediscono che i frutti si trovino troppo vicini gli uni agli altri, onde evitare una lotta per la esistenza troppo accanita tra le pianticelle nascenti.

Oltre al *Trifolium subterraneum* alcune altre specie, quasi tutte Leguminose, sotterrano pure i loro frutti; l'*Arachis hypogaea* L. è la pianta più conosciuta tra queste. Anche con essa ho cominciato a sperimentare, ed i risultati finora ottenuti fanno molto probabile che il movimento carpotropico di questa specie sia altresì dovuto all'elio-tropismo negativo.

In questa primavera continuerò le mie ricerche su larga scala.

Real Orto Botanico di Palermo, Gennaio 1892.

Sul Marrubium Aschersonii P. Magnus.

Nota del Dott. Hermann Ross.

Ritornando da una escursione alle rovine di Cartago nel mese di maggio del 1884, raccolsi nei pressi della stazione ferroviaria di Marsa un *Marrubium* che vi si trovava abbondante nei luoghi ruderali. Studiando più tardi le mie collezioni tunisine, riconobbi che questa pianta è identica al *Marrubium Aschersonii*, un ibrido del *M. vulgare* L. e *M. Alysson* L., scoperto dal Prof. P. Magnus nell'aprile del 1884 nei dintorni di Cagliari, e da lui descritto e figurato (1).

Nell'anno scorso, come pure quest'anno, il sig. Efisio Marcialis di Cagliari, sul mio avviso raccolse e mi mandò parecchie volte in esemplari secchi e freschi l'ibrido in parola, e le specie generatrici, tutte quante piuttosto diffuse nei dintorni di Cagliari. Ripetutamente aveva pregato persone che si recavano in Tunisi di portarmi da Marsa quel *Marrubium* in istato vivo, per poterlo studiare più accuratamente, e forse anche per coltivarlo, ma solo questa primavera potei averlo dal sig. E. Friedel, Direttore del Museo provinciale a Berlino, il quale raccolse tutte le specie di *Marrubium* che incontrò nei dintorni di Tunisi, e fra questi anche l'ibrido in questione, raccolto in varie località presso Marsa, ed a Hammam-Lif, a mezzogiorno di Tunisi. Colgo questa occasione per ringraziare i suddetti signori per il grande servigio resomi, mettendomi in grado di completare in varii punti le mie osservazioni in proposito.

Il *M. Aschersonii* è veramente un ibrido modello, in cui tutti i caratteri sono intermedii tra le specie generatrici.

Il *M. vulgare* ha le foglie obovate, brevemente picciuolate; la lamina è ben distinta dal picciuolo ed il margine leggermente crenato. Nel

---

(1) P. Magnus, *Berichte d. Deutsch. Bot. Gesellsch.* II (1884) p. 349; W. Barbey. *Florae sardoae compendium*, suppl. IV, p. 180 e tab. VI (1885).

M. Alysson invece la base delle foglie è lungamente cuneata, l'apice arrotondato ed inciso-crenato. Le foglie dell' ibrido stanno esattamente nel mezzo: sono cuneate alla base, ma meno lungamente che nel *M. Alysson*, ed il margine anteriore, alquanto arrotondato, è più fortemente crenato che nel *M. vulgare.*

Oltre alle foglie, i denti del calice offrono i più importanti caratteri dell' ibrido. Nel *M. vulgare* essi sono subulati, fortemente uncinati all'apice, ed in numero di dieci, tutti quanti della medesima costituzione. Il calice del *M. Alysson*, al contrario, ha soltanto 5 denti che sono triangolari stellato-patenti, dritti, per tutta la loro estensione.

Nel *M. Aschersonii*, secondo la descrizione e la figura del Magnus, il calice ha bensì per lo più 10 denti, però 5 di essi, i carenali, sono più robusti e grandi, mentre gli altri, i commissurali, sono più corti e deboli, ed alcuni di questi possono anche mancare. Di più essi sono dritti, o soltanto all'apice leggiermente curvati in giù, mai uncinati.

I fiori del *M. vulgare* sono provvisti di brattee lineari, relativamente lunghe, le quali invece mancano nel *M. Alysson.*

Nell' ibrido le brattee vi si trovano pure, ma sono assai piccole. Della corolla il Magnus dice soltanto che essa sporge più al di fuori del calice che nel *M. Alysson.*

Per tutti questi caratteri la pianta descritta dal Magnus, quantunque si tenga nel mezzo tra le specie generatrici, si avvicina evidentemente molto più al *M. vulgare*, e realmente il Magnus la indica come *M. vulgare* × *Alysson.*

Una parte degli esemplari del *M. Aschersonii* da me studiati, tanto sardi che tunisini corrispondono alla surriferita descrizione, e per le ragioni suesposte chiamerò questa forma *subvulgare*, in antitesi ad un' altra forma di esso che distinguerò col nome di *subalysson*, mostrando maggiore affinità col *M. Alysson;* sarebbe quindi il *M. Alysson* × *vulgare*; anche questa forma cresce tanto in Sardegna che in Tunisi.

I caratteri essenziali di questa ultima forma ci si presentano anzi tutto nel calice e nella corolla. Vi sono per lo più soltanto 5 denti sul calice e di rado si è sviluppato in mezzo a questi qualcuno dei

denti commissurali, che restano intanto sempre assai più deboli e piccoli dei carenali. Questi ultimi sono slargati alla base e stellato patenti, quasi come nel *M. Alysson*; il loro apice è quasi dritto, corneo, robusto.

In quanto alla corolla questa forma si avvicina pure molto al *M. Alysson*, essendo il suo insieme soltanto un poco più grande che in questa specie, ma non di meno resta sempre ancora più piccolo che nella forma *subvulgare;* lo stesso vale naturalmente anche per le singole parti di essa. Il labbro inferiore essendo quasi della medesima forma nelle specie generatrici, non ci offre caratteri differenziali. Piccole differenze si osservano invece nel labbro superiore, che è sempre bilobo; nel *M. vulgare* i due lobi vanno attenuandosi verso l'apice, mentre nell'altra specie sono suppergiù di uguale larghezza, ed all'apice ottusamente arrotondati, quasi troncati. Nella suddetta forma dell'ibrido questi lobi sono ottusi, ma un poco più stretti verso l'apice.

Di più anche il colore della corolla è di importanza nel nostro caso, essendo diverso nelle specie generatrici: il *M. vulgare* ha la corolla bianchiccia con una leggiera sfumatura di rosa, mentre quella del *M. Alysson* è atropurpurea (1). Nella forma *subalysson* — a cui appartengono tutti i fiori freschi da me esaminati — la corolla ha un bel colore rosso violetto, un poco più chiaro che nel *M. Alysson*. Nella forma *subvulgare*, per quanto si può riconoscere dal materiale secco, la corolla pare sia di colore rosso sbiadito.

Nei fiori da me analizzati il polline era normalmente sviluppato; anche la formazione de' semi non è inferiore delle specie generatrici.

La forma *subalysson* dell'ibrido è dunque ben distinta dalla forma *subvulgare*. L'affinità della prima col *M. Alysson* è tale, che qualche volta avevo dei sospetti, che si trattasse semplicemente di una varietà di questa specie e non dell'ibrido in quistione, ma la presenza di denti commissurali sul calice e di brattee, non che la forma delle foglie,

---

(1) Bertoloni, *Flora italica*, vol. IV, pag. 176, erroneamente indica *corolla alba* per ambedue le specie.

non lasciano alcun dubbio che anche questa forma appartiene al *M. Aschersonii.*

Ma non soltanto morfologicamente, anche anatomicamente il *M. Aschersonii* si tiene in mezzo tra le due specie generatrici, quantunque queste ultime mostrino soltanto delle leggiere differenze tra di loro.

Nel *M. Alysson* si trovano sul lato esterno dei fasci conduttori primarii uno o alcuni strati di fibre, le quali invece mancano nel *M. vulgare.*

Nell'ibrido si trovano pure delle fibre in quel punto, ma in quantità molto minore, e non a strati, ma riunite in piccoli gruppi.

Palermo, R. Orto Botanico, Novembre 1891.

Contribuzione alla conoscenza dei fasci bicollaterali delle Crocifere e delle anomalie di essi.

Nota di A. Borzì.

(Con Tav. XXIII e XIV).

Da un lavoro del signor Dennert (1) sull' anatomia delle Crocifere deduciamo come i fasci libero-legnosi di alcuni rappresentanti di questa famiglia possiedano una regione interna d' indole floemica; sono perciò dei fasci bicollaterali nel senso ammesso dai moderni istologici; segnatamente le Rafanee e la *Sinapis arvensis* presentano, secondo il chiarissimo Autore, siffatta particolarità. Avendo avuto occasione di istituire delle ricerche su questo stesso argomento, potei convincermi che l' accennata quistione fosse ancora degna di ulteriori studì; che talune specie, quali la *Brassica fruticulosa* Cyr. e l' *Erucastrum virgatum* Stev,, a fusti lignescenti, oltre a veri fasci bicollaterali primari, possiedono un libro interno d' indole secondaria, vale a dire generato direttamente dal cambio *in via centrifuga* alla maniera del xilema; particolarità questa non ancora osservata in tutti i noti casi di fusti legnosi provvisti di fasci bicollaterali.

Le mie ricerche riflettono principalmente l' anatomia e l' accrescimento dei fasci libero-legnosi del fusto e della radice di *Brassica fruticulosa;* i risultamenti formano appunto argomento di questa nota. Essi sono identici a quelli riflettenti l' *Erucastrum virgatum.*

FUSTO.

Esamineremo il cilindro assile del fusto al momento in cui i fasci libero-legnosi hanno raggiunta la loro caratteristica costituzione primaria. In tale stadio non apparisce ancora iniziato il processo di li-

(1) Nei *Botanische Hefte*, Marburg 1885, pag. 83 e seg., Tav. III.

gnificazione degli elementi xilemici e di quelli spettanti al parenchima circummidollare. Il cambio, oramai nettamente definito, costituisce una zona continua, che, attraversando i raggi midollari, collega i singoli fasci fra di loro.

Il cilindro assile consta, a quell'epoca, di un certo numero di fasci libero-legnosi, dei quali quelli d' indole fogliare appariscono più voluminosi. Faremo astrazione da questi che non offrono nulla di notevole. Degli altri ne distingueremo due sorta: gli uni *completi*, formati da una regione librosa esteriore e xilemica interna; gli altri si possono dire esclusivamento floemici, costituiti come sono dalla sola porzione anteriore del normale fascio collaterale.

Quest' ultima forma di fasci è certamente interessante. Io non so se essa sia stata già segnalata. Esempi di fasci caulini incompleti ridotti alla sola regione floemica ci offrono invero parecchie Monocotiledoni acquatiche; ma in tali casi effettivamente trattasi di precoce obliterazione della regione xilemica in seguito a sviluppo di meati intercellulari (1). Il caso addotto dal Sanio (2) presso il genere *Ceratophyllum* di fasci esistenti in istato rudimentale fin dai primi accenni di loro formazione, è ben differente dal nostro; ivi la scomparsa degli elementi spirali del legno primario è avvenuta molto di buon' ora; le cellule destinate a dare origine a' detti vasi, disposte in serie longitudinali, si sono conformate in esteso dutto aerifero. Quanto ai fasci incompleti della *Br. fruticulosa* nessuna obliterazione o sostituzione osservasi fin dai primordi della loro costituzione; di elementi spirali non esiste alcuna traccia e la regione intracambiale che dovrebbe morfologicamente corrispondere al legno, vedesi occupata da un plesso di cellule poligonali destinate ad assumere i caratteri di fibre legnose; soltanto i pochi elementi posti in immediato contatto col parenchima midollare conservano i caratteri primitivi, salvochè si allungano alquanto e costituiscono una sorta di rivestimento parenchimatoso pro-

---

(1) De Bary, Vergl. An,, p. 381 e seg.
(2) Sanio, *Bot. Zeit.* 1865, p. 191.

prio alla regione estrema interna del fascio stesso. Lo sviluppo della porzione xilemica di detti fasci è veramente esiguo; mentre la regione estracambiale conserva tutti i caratteri e le medesime dimensioni del floema appartenente agli altri fasci completi.

Quanto a numero, i fasci di cui discorriamo, non presentano alcuna norma determinata; essi sono in generale più scarsi degli altri fra mezzo ai quali si osservano intercalati senza veruna regolarità.

Volgendo la nostra attenzione ai fasci completi su mentovati, la regione intracambiale di essi ci si presenta rivestita sul contorno circummidollare da una guaina parenchimatosa, come nel caso dei fasci precedenti. Indi segue un plesso di elementi poligonali, tra' quali si frammettono pochi o parecchi vasi spirali. Talora in fasci molto esili si osserva un sol vaso spirale; così si hanno tutti i casi di passaggio da fasci completi a quelli suddescritti incompleti. Seguendo lo sviluppo ulteriore di detta regione si nota come una parte di detti elementi parenchimatici tenda, a poco a poco, ad assumere i caratteri di fibre legnose; altri rimangono allo stato cambiforme con parete sottile, molto estesi in lunghezza e di forma prismatica.

Più tardi vediamo differenziarsi in seno a questi ultimi elementi dei vasi *cribrosi*.

In tale stadio la regione posteriore del fascio libero-legnoso apparisce costituita da un plesso di veri elementi floemici associati ad altri d' indole eminentemente xilemica. In molti casi osservasi una maggior prevalenza per sviluppo e numero degli elementi floemici su quelli del legno primario; anzi pare addirittura che la regione interna del fascio consti intieramente di solo libro, tra cui notansi sparpagliati pochissimi vasi spirali, e questi compressi e sopraffatti dallo sviluppo di quelli, appena sono discernibili; più tardi anzi scompariscono totalmente. Procedendo verso l' interno della porzione intracambiale del fascio, vediamo scemare la quantità degli elementi cambiformi, crescendo invece di numero e di calibro quelli xilemici, e segnatamente i vasi spirali.

In altri casi il libro interno è ridotto a proporzioni più esigue: esso risulta da pochi elementi cambiformi e cribrosi formanti delle aree iso-

late, spesso una sola o poche circondate da un grande numero di fibre legnose. Anche in questo caso è facile distinguere dei vasi spirali dispersi in seno al floema.

Da tali particolari si deduce chiaramente che i fasci libero-legnosi della *Br. fruticolosa* sono riferibili alla categoria di quelli già noti agli istologici col nome di bicollaterali.

Astrazion fatta dagli elementi xilemici che sparsi rinveniamo in mezzo al libro interno, gli elementi di questo ultimo tessuto presentano, sulla sezione trasversale, un contorno poligonale e l'intiero plesso pare costituito da un insieme di areole irregolarmente distribuite. Qua e là il vano di ogni areola apparisce scompartito in un numero vario di segmenti più piccoli e a parete più esile aventi una forma triangolare, quadrangolare, ecc. Tali segmenti occupano spesso una parte soltanto dell'areola e sembrano derivati dalla partizione disuguale del contenuto di questa. In ogni areola si osservano uno, due, tre, di rado un maggior numero di detti segmenti, i quali sono altrettanti vasi cribrosi. Questi sono perciò molto esili e delicati; possiedono un contenuto protoplasmatico includente un nucleo distinto. Sulla sezione longitudinale offrono la forma di angusti tubi cilindrici, tratto tratto un po' rigonfiati ai punti di connessione; ogni tubo è da 10 a 20 volte più lungo che largo; ne derivano delle serie continue tramezzate da setti orizzontali od alquanto obbliqui. Quivi sono localizzati esclusivamente i caratteristici crivelli che si riesce facilmente a mettere in rilievo coll'impiego della corallina e col bleu di anilina.

Gli altri elementi a perimetro più ampio che accompagnano i vasi cribrosi sono delle cellule cambiformi: esse presentano una parete lievemente più spessa di quella degli elementi cribrosi, cui eguagliano, per altro, per lunghezza; contengono del protoplasma ed un grosso nucleo.

Nell'insieme, in tutti i suoi caratteri morfologici, il libro interno dei fasci libero-legnosi di *Brassica fruticulosa* concorda coll'omologa regione esteriore di detti fasci. Se una differenza esiste, essa si riferisce soltanto alla distribuzione degli elementi, i quali presso quest'ultimo tessuto mostrano una certa tendenza a disporsi in serie radiali.

Tuttavia cotesta tendenza non è sempre bene spiccata, specialmente verso il limite estremo del floema primario esterno.

Le condizioni di struttura del libro interno, che abbiamo rilevato, offrono non di rado delle varianti, segnatamente rispetto ai rapporti numerici delle cellule cambiformi cogli elementi cribrosi. Così talora il tessuto suddetto è ridotto alle sole cellule cambiformi; altre volte i vasi cribrosi appariscono assai rari. Tali casi si riscontrano tanto sopra i diversi fasci di uno stesso fusto o di fusti diversi di una medesima pianta, tanto su fusti di piante diverse. Essi sono certamente istruttivi poichè dimostrano la possibilità che il libro interno si riduca ai soli elementi cambiformi e costantemente conservi questi caratteri. Ci porgono esempi di tale costituzione così semplificata i fusti annuali di molte altre Crocifere, giusta le ricerche del Dennert e quelli perenni di *Koniga maritima* o di *Erucastrum incanum*, di *Brassica macrocarpa* secondo le mie proprie osservazioni. Molto istruttiva è particolarmente la considerazione dei fasci libero-legnosi di *Koniga*. Quivi sovente gli elementi cambiformi, rappresentanti del libro interno, sono ridotti a così esigue proporzioni da mancare non di rado interamente: vi hanno a volte dei fusti di detta pianta in cui i fasci sono perfettamente collaterali.

Stabilito il fatto che i fasci libero-legnosi di *Br. fruticulosa* possiedano una vera caratteristica regione interna d'indole floemica, parmi utile ricercare la origine di questa porzione del fascio e mettere in rilievo le sue relazioni col meristema terminale del fusto e col cambio.

Su tal riguardo è bene anzitutto notare come il Dennert, riferendosi ai fasci di altre Crocifere, emetteva l'opinione che la porzione interna circummidollare del fascio libero-legnoso provvenisse da un tessuto cambiale proprio (inneres Cambium) il quale può, in molti casi, rimanere allo stato « semicambiale » generando solo degli elementi cellulari a parete delicata e non lignificata e contemporaneamente cellule legnose: nelle *Rafanee* e nelle *Sinapis arvensis* invece siffatto tessuto darebbe origine ad un vero libro interno identicamente costituito come quello prodotto dal cambio all'esterno del fascio.

Il caso della *Br. fruticulosa* essendo sfuggito all'attenzione del

chiarissimo Autore, ci permette di verificare fino a qual punto sia possibile una generalizzazione di detta ipotesi. A tal' uopo seguiremo minutamente lo sviluppo dell'intiero fascio libero-legnoso fin dai suoi primordi. I primi accenni dei fasci libero-legnosi sono indicati da distinti gruppi di piccole cellule soggette a reiterato e rapido processo di bipartizione e costituenti delle aree a contorno definito quasi circolare. Le divisioni tangenziali che normalmente subiscono gli elementi periferici di dette aree, bastano, a prima giunta, a tracciare un limite ben certo tra ciò che è di pertinenza dei fasci e quello che spetta al parenchima circostante.

Sopra una serie di tagli di differenti età, si nota come i diversi fasci, destinati alla costituzione definitiva dei fusti, non prendano origine tutti allo stesso tempo. Primi a svolgersi sono quelli d'indole fogliare od almeno essi raggiungono lo sviluppo completo assai più precocemente che gli altri, i quali poi anche superano per volume. Sono in numero di tre e le relative aree di formazione giacciono da un lato ad uguali distanze.

In uno stadio ulteriore di sviluppo i fasci caulini nascenti assumono nelle sezioni trasversali, una forma ovale od ellittica col diametro maggiore rivolto verso al centro dell'asse. Gli elementi della periferia, appartenenti alla regione anteriore del fascio, appariscono tosto differenziati in una zona di compatto collenchima, il quale rappresenta il primo accenno dei normali archi sclerenchimatosi che a sviluppo compiuto rivestono i fasci librosi primari. All'estremo opposto di detto arco la regione periferica interna del fascio nascente comincia ad assumere i caratteri di una particolare guaina, di cui gli elementi, alquanto più piccoli di quelli spettanti al circostante parenchima midollare, danno al fascio un contorno abbastanza definito.

Accennata la formazione di detti archi, lo spessore dei medesimi comincia ad accrescersi per reiterate bipartizioni che gli elementi costituitivi subiscono. La differenziazione procede in ordine centripeto, in modo che i segmenti esteriori assumono presto i caratteri di elementi meccanici, e particolarmente sulla faccia esterna del fascio si completa la formazione dell'arco sclerenchimatoso liberiano, mentre

le cellule spettanti alla periferia dell'opposto arco estramidollare accennano a costituire le descritte guaine parenchimatose. Veramente questi caratteri esse cellule assumono completamente più tardi dopo essersi l'arco suddetto alquanto ispessito.

Al tempo in cui iniziasi tale svolgimento alla periferia del giovine fascio, la regione interna dell'area formativa è sede di importante differenziazioni, le quali dimostrano come molto di buon'ora tenda l'attività incrementale del fascio stesso a concentrarsi all'interno e che essa lentamente si estingua procedendo verso la periferia.

La più evidente prova di questa circostanza ci è data dalla immediata costituzione di una vera zona cambiale; il quale tessuto apparisce, nello stadio in cui si parla, esclusivamente limitato alla regione del fascio che spartisce quasi esattamente in due metà eguali. Più tardi siffatta zona diviene continua per intermediario del parenchima infrafascicolare. In tal guisa l'attività del cambio si stabilisce assai presto: però le due porzioni del giovine fascio seguitano ancora a svolgersi per virtù della propria indole meristematica primitiva, e conseguenza di tale azione è la costituzione verso l'esterno di un vero libro primario, e sul lato interno di pochi elementi d'indole xilematica (vasi spirali e anulari) frammisti a cellule che non hanno ancora uno spiccaato carattere istologico.

Simultaneamente il cambio inizia la sua azione generatrice: sicchè in tale stadio riesce assai difficile il precisare quando cessi l'attività del meristema primitivo e cominci quella del cambio — i prodotti di ambo questi istogeni si confondono intieramente tra di loro. Se la disposizione in serie radianti può essere un criterio per distinguere gli elementi di origine cambiale dagli altri primitivi, si può affermare come dagli uni si passi, a grado a grado, agli altri che offrono poi da per se una distribuzione alquanto irregolare. Comunque sia, notevole è il fatto che durante la fase di cui discorriamo, per attività degli elementi meristematici primitivi, s'inizia la struttura caratteristica dell'estrema porzione interna del fascio e simultaneamente detta struttura viene completata per azione del cambio. Egli è evidente, in fatti, che dagli elementi rimasti tuttora allo stato meristematico, prendano ori-

gine pochi vasi spirali, i quali si offrono esili e distribuiti senza alcuna regola; gli elementi che vi si frappongono conservano ancora la facoltà di scindersi, e come immediato prodotto di tal processo ne derivano simultaneamente delle fibre legnose e degli elementi floemici; questi ultimi sembrano sempre in maggior prevalenza in confronto alle prime. Intanto il cambio genera da sua parte nuovi elementi, dei quali alcuni assumono tosto i caratteri di vasi spirali o anulari e fibre legnose, altri divengono cellule cambiformi d'indole floemica. La disposizione seriale di tutti cotesti elementi chiarisce *a priori* siffatta origine. Però è da notare come, sebbene per azione del cambio prendano contemporaneamente sviluppo elementi di legno e di libro, tuttavia questi ultimi vedonsi divenire più rari per cedere poi definitivamente il posto agli altri.

In sostanza la regione posteriore interna del fascio libero-legnoso primario non prende esclusivamente origine dal meristema primitivo, ma il cambio vi concorre altresì alla formazione di essa col prodotto della sua originaria attività. Negli elementi del meristema primitivo esisterebbe manifesta la facoltà di generare elementi legnosi e floemici nel tempo stesso ed il cambio inizia la sua azione conservando nei suoi primordi siffatta facoltà, che, anche scomparendo più tardi, resta sempre come una tendenza allo stato latente capace d'indurre in seno ai tessuti secondari del fascio normale delle importanti modificazioni che tosto studieremo.

Così, come vedesi, l'opinione del Dennert, non parmi possa applicarsi al caso dei fasci libero-legnosi della *Br. fruticulosa*. Di più le esposte osservazioni proverebbero che il prodotto dell'attività del cambio è nelle sue più remote origini del tutto identico a ciò che proviene dalla differenziazione degli elementi del meristema primitivo; che se noi volessimo considerare cogli Autori come xilema primario quella parte del fascio costituita prevalentemente da vasi spirali, nel caso nostro è necessario ammettere che alla costituzione di tale tessuto, debba, insieme al meristema primitivo, concorrere altresì il cambio nelle sue prime origini. Segnalo questa particolarità soltanto in via incidentale e solo per richiamare l'attenzione degli Istologi sulla necessità di ap-

profondar meglio, con ulteriori ricerche, la conoscenza della costituzione primitiva dei fasci libero-legnosi e delle loro relazioni genetiche col meristema primitivo.

La considerazione dei tessuti secondari del fascio libero-legnosi di *Br. fruticulosa* porge argomento di rilevare nuove importanti varianti di struttura le quali sono, o sembrano, in certa qual guisa in relazione colle esteriori condizioni che regolano la vegetazione di questa pianta.

È noto infatti come nei nostri paesi la *Brassica fruticulosa* suole, alla fine del periodo vegetativo dell'annata, passare allo stato di suffrutice; i fusti si lignificano alla base e persistono così pochi anni, ordinariamente due o tre anni al più, misurando un diametro persino di 10 a 12 millimetri. Durante la state cessa quasi interamente la vegetazione, la quale ripiglia poi il suo corso normale al sopraggiungere delle prime pioggie autunnali. Allora i fusti seguitano ad accrescersi in ispessore: Le sezioni praticate attraverso cauli vecchi mettono in rilievo la presenza di circoli concentrici annuali. Il limite fra due anelli legnosi consecutivi è indicato dalla interposizione di una sottile zona di materia legnosa a colorito più pallido ben definito. L'esame al microscopio ci dimostra come dette stratificazioni corrispondano a regioni particolari del cilindro assile, dove la normale costituzione del legno secondario ha subito una profonda modificazione istologica. Le zone di cui discorriamo, infatti, constano di un tessuto prevalentemente di natura *librosa*, fra cui disseminati scorgonsi qua e là dei grossi vasi areolati accompagnati da poche fibre di legno. La zona, al microscopio, si disegna sotto forma di una fascia continua a contorno sinuoso, irregolare, frastagliata in tutto il suo percorso dalla sporgenza degli elementi legnosi. Ora questi sono affatto liberi in mezzo alla massa fondamentale della fascia librosa, ora vedonsi raccolti in gruppi irregolari e costituenti sorta d'isolotti tendenti talora per più o meno picciol tratto a confondersi col contorno della fascia stessa. Alle volte siffatte masse isolate si collegano in estese zone decorrenti paralelle nel senso della fascia suddividendo così questa in due o poche distinte zone, il più delle volte continue o per piccolo tratto interrotte o confluenti qua e là insieme.

Evidentemente tali modificazioni dipendono esclusivamente dal cambio. o meglio da una particolare tendenza posseduta dal medesimo di sospendere a sviluppo inoltrato la produzione regolare di elementi legnosi e di generare centrifugamente quindi e senza alcun ordine degli elementi misti di legno o di libro con prevalenza di questi ultimi. Questo fatto è certamente la espressione di un' attitudine particolare originaria che il cambio possiede e di cui abbiamo potuto valutare gli effetti seguendo lo svolgimento iniziale della porzione interna del fascio libero-legnoso.

Ammessa tale tendenza, riesce facile il concepire come una volta sospesa la regolare produzione di elementi esclusivamente legnosi, possa tale facoltà persistere a lungo ed anche per tutto il resto della vita della pianta. Questo caso mi è occorso notarlo in fusti molto più gracili e assai più lunghi dell' ordinario di individui cresciuti nel folto di una siepe. Il cilindro legnoso appariva esilissimo e viceversa relativamente ampia la corrispondente fascia librosa in mezzo alla quale, verso la regione interna, spiccavano pochi elementi di legno. Il cambio scorgevasi in piena attività; ma gli ultimi elementi da esso generati avevano solanto delle cellule cambiformi e gruppi di vasi crivellati; pochissimi elementi legnosi. Le piante in cui si osservavano tali condizioni di struttura erano in pieno rigoglio di vegetazione; però alcuni individui della stessa specie, raccolti a poca distanza dei precedenti, pareva avessero già completato il loro sviluppo, essendo tutte le parti dell'organismo disseccate per cause apparentemente naturali.

Come in qualche caso può del tutto o quasi cessare ad un tratto la produzione di elementi esclusivamente legnosi in modo che dal cambio derivano solamente e nello stesso tempo per via centrifuga e centripeta degli strati di libro, così anche può avvenire che soltanto una porzione della zona cambiale in tal maniera si comporti. Così, ho esaminato dei fusti dell' apparente età di due anni, dove notavasi come il cambio, dopo avere prodotto centrifugamente una zona continua di libro misto a pochissimi elementi di legno, aveva ripreso soltanto da un lato del fusto la normale produzione di vasi e fibre legnose, restando l' altra porzione costituita da solo libro in via di continuo in-

cremento. Tali fusti apparivano conseguentemente forniti di un midollo eccentrico essendo l'astuccio legnoso assottigliato dalla parte corrispondente al maggiore sviluppo di libro, così come vedesi nella figura 6.

In sostanza, la descritta maniera di comportarsi della zona cambiale sulla faccia esterna del legno non segue norme costanti e determinate. Spesso esso costituisce una zona continua di libro associato con elementi legnosi: lo sviluppo di detta zona cessa ben presto, ed il cambio ritorna alle condizioni normali generando esclusivamente del legno. Altre volte la zona di libro persiste un tempo maggiore od anche sempre, oppure ciò si manifesta parzialmente in sull'intiero percorso della fascia librosa.

Ho detto come i fusti di *Brassica fruticolosa*, per quanto lignescenti alla base, non durano oltre due o tre anni; una durata maggiore rappresenta una pura eccezione, come eccezionalissimi sono i casi di cauli aventi un diametro di oltre un centimetro. Ho avuto l'occasione di esaminarne alcuni. Ivi il legno appariva omogeneo anche sotto deboli ingrandimenti del microscopio; tuttavia un esame più diligente non metteva in dubbio la esistenza delle descritte zone di libro infralegnose. Solamente è da notarsi come per il seguìto accrescimento in diametro del caule e le pressioni esercitate degli strati esterni gli elementi delle dette zone di libro (essendo notevolmente provvisti di pareti destituite di ogni resistenza) apparivano compressi e schiacciati così fortemente da scomparire quasi ogni traccia di essi. In tal modo il corpo legnoso aveva acquistato un' apparente omogeneità.

Restami in ultimo da esaminare una quistione, quella cioè dei possibili rapporti che esistono fra la produzione delle zone librose e l'età della pianta. A questo proposito debbo ricordare che la *Br. fruticulosa* ordinariamente cessa di produrre getti fogliferi al sopraggiungere della secchezza estiva, almeno nelle esposizioni e stazioni aride e solatie, ov'essa si riscontra frequente. Durante questo periodo, di cui la durata importa sotto il clima di Messina quattro mesi circa, sebbene il cambio conservi tuttora la facoltà di generare nuovi elementi, cotesta attività apparisce notevolmente affievolita quasi del tutto, men-

tre gli elementi ultimi formati ispessiscono allora lentamente la loro parete e passano alle condizioni di vasi areolati e di fibre legnose; anche quelli nuovi prodotti, per quanto in piccolissima quantità, assumono i caratteri di puro legno. Bastano poche ore di pioggia perchè la pianta riacquisti il vigore di prima, così è, che in principio dell'autunno vedonsi tosto dalla base dei rami fioriti e disseccati spuntare nuovi gettoni che rapidamente si accrescono. Allora ridestasi l' attività della zona cambiale e come immediato prodotto osserviamo la genesi di copiosi elementi di libro sul corpo legnoso misti a pochi vasi areolati.

Ne deriva perciò quella caratteristica fascia di libro intralegnoso di cui abbiamo studiato le proprietà. Tale zona rappresenta, su fusti di due anni, in conseguenza il primo prodotto del secondo periodo di vegetazione, cioè: quello dell'anno in corso, nella stessa guisa come le porzioni di libro interno ai fasci legnosi corrispondono alla iniziale produzione del primo periodo vegetativo. Si direbbe quindi che ogni periodo di vegetazione s' inizi colla formazione di libro e che le zone concentriche librose rappresentino l' accrescimento autunnale del corpo legnoso. Così, i fusti legnosi di *Brassica fruticulosa* porgono il primo esempio di anelli annuali aventi una struttura quanto mai caratteristica: ogni zona, di cui si compone il corpo legnoso, consta, cioè: di una porzione autunnale di elementi misti di libro e legno, e di una parte esterna costituita esclusivamente da legno.

RADICE.

Nell' insieme la costituzione primaria della radice si presenta di una estrema semplicità. Astrazion fatta dall' epidermide pilifera notasi un parenchima corticale ridotto a tre soli strati concentrici di elementi assai caratteristici, disposti in serie raggianti regolarissime senza alcuna alternanza fra di essi. Lo strato interno rappresenta l' endoderma, le cui cellule più piccole in confronto della restante fascia corticale, rimangono separate dagli elementi dello strato successivo da interstizi quadrangolari. Le pareti radiali non presentano traccia di quelle ca-

ratteristiche ripiegature che contraddistinguono l' endoderma; però esse sono fortemente soverificate e assumono di buon ora una tinta brunastra.

Gli elementi dello stato esterno seguente offrono un perimetro quasi quadrato che lo supporremo diviso nel senso tangenziale in due metà presso a poco uguali. Le pareti spettanti alla metà interna offrono degli inspessimenti che si disegnano sotto forma di rilievi, i quali percorrono la membrana ramificandosi e anostomasandosi ripetutamente in maniera da costituire un' elegante e regolare reticolazione a maglie regolari poligone. I margini di tale regione sono limitati da un orlo assai spesso, da cui si stacca la metà esterna della cellula; e il risalto è assai evidente, essendo le pareti appartenenti a quest' ultima regione sottili in tutto il loro percorso. Tali elementi sono stati riscontrati altresì dal Van Tieghem in altre Crocifere.

Gli elementi esterni della scorza non presentano nulla di particolare; per forma e carattere delle loro membrane somigliano al segmento esteriore delle cellule dello strato sottoposto.

La scorza è di una durata assai fugace; i suoi elementi prestissimo avvizziscono, prendono un colorito brunastro e si staccano. Solamente l' endodermide persiste alcun tempo, e ha l' ufficio di costituire provvisoriamente intorno alla giovane radice un sottile strato di periderma sugheroso. A tal' uopo i suoi elementi subiscono alcune divisioni tangenziali e radiali.

Il cilindro assile è di tipo diarco: possiede un pericambio costituito da una sola serie di cellule più piccole é in maggior numero di quelle dell' endoderma, colle quali si alternano.

I due fasci legnosi si toccano interamente costituendo una fascia continua mediana che attraversa il cilindro assile nella sua larghezza. Ogni fascio xilemico consta di 2 — 3 esilissimi elementi spirali. I due fasci floemici opposti rappresentano un gruppo di 4 — 5 elementi liberosi delicatissimi. I parenchima del cilindro assile è indicato da una semplice serie di elementi, i quali di buon' ora acquistano la qualità di cambio; a mo' di arco essi seguono il contorno interno dei fasci floemici e detti fasci separano da quelli legnosi.

La moltiplicazione degli elementi di tali archi comincia da quelli della regione interna ed ivi l'arco, già semplice, vedesi tosto sdoppiarsi. La divisione procede man mano verso la periferia. Con quest'ordine centrifugo, nuovi elementi vengono aggiunti lungo i due lati esterni dei fasci legnosi, e su quelli interni del libro. I due archi cambiali, fin' ora distinti, si collegano più tardi e divengono continui per intermediario di quelle poche cellule pericambiali che soprastano i fasci-legnosi.

Fino a questo punto le fasi iniziali d'incremento del cilindro assile nulla presentano di anormale: la zona cambiale, ormai continua, è in condizione di generare contemporaneamente nuovi elementi d'indole seondaria. Però, anche in tale fase, il prodotto del cambio non acquista una ubicazione cosi definitiva come nella generalità dei casi, ed i primi elementi che si adossano ai lati dei fasci primari legnosi, sono nel tempo stesso dei vasi areolati, rappresentanti del legno secondario e degli elementi *librosi*. Cosi che di buon'ora, la regione centrale interna del corpo assile della radice viene occupata da libro, dentro cui isolati scorgiamo i primi vasi spirali secondari.

L'accrescimento dei fasci libero-legnosi non presenta sulle prime nulla di particolare, dappoichè la fascia cambiale, sembra riacquisti bentosto la facoltà di generare nuovi elementi esclusivamente legnosi in via centrifuga, mentre centripetamente continua la formazione di nuovo libro secondario.

Però tale condizione non è in fatto definitivamente stabilita, in modo che più tardi vediamo derivare dal cambio e prender posto sugli strati legnosi di ultima generazione in via centrifuga nuovo libro, a' cui elementi si associano pochi e sparsi fasci legnosi. Cosi formasi una zona continua di spessore variabile, costituita in prevalenza da libro.

Esaminando delle grosse radici, si nota spesso che il numero di dette zone non ha nulla di costante, nè alcun rapporto esiste coll'età della pianta. Sopra radici avente lo spessore di un centimetro e appartenente a piante di un anno, ho contato nel corpo legnoso persino cinque zone di libro; il che prova, che durante il periodo di attività vegetativa il cambio può a vari intervalli, di varia e indefinita durata, de-

rogare dalla regola normale producendo in tutta la sua estensione degli strati di libro di formazione centrifuga.

Le zone di cui parliamo appariscono qualche volta qua e là interrotte e talora anche dentro il corpo legnoso esse costituiscono delle aree isolate, distribuite senza alcuna norma, irregolari e di varia estensione.

Durante i fenomeni descritti, la corteccia primaria si distacca e viene sostituita da uno strato peridermatico, di origine secondaria.

Le esposte ricerche permettono le seguenti deduzioni:

1.° Nella *Brassica fruticulosa* (e nell'*Erucastrum virgatum)* i fasci libero-legnosi constano d'una porzione interna d'indole floemica. Essi sono perciò bicollaterali nel vero senso della parola.

2.° Il libro interno prende origine prevalentemente dal meristema primitivo, ma il cambio può aggiungere nuovi elementi floemici, che così in via centrifuga concorrono ad accrescere il volume dell'iniziale cordone libroso.

3.° Il cambio conserva la facoltà di generare ancora *centrifugamente* nuovi strati di flóema secondario, ora in forma di zone continue concentriche all'asse, ora, più o meno per lungo tratto interrotto che rimangono addossati al xilema secondario, e fra questo incluse.

4.° Alcuni fasci del fusto di *Br. fruticulosa* mancano di libro interno ed il legno primario è rappresentato solo da un piccolo numero di fibre legnose.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE XXIII e XXIV.

Fig. 1. Sezione trasversale di due giovani fasci libero-legnosi del fusto di *Brassica fruticulosa* Cyr.; il fascio inferiore è incompleto $\left(\frac{500}{1}\right)$

» 2. Fascio normale libero-legnoso caulino alla fine del primo periodo di vegetazione. $\left(\frac{360}{1}\right)$

Fig. 3. Regione posteriore interna del medesimo $\left(\frac{500}{1}\right)$

» 4. Sezione attraverso il legno secondario del fusto mostrante ingrandita la porzione della fascia floemica secondaria generata dal cambio centrifugamente $\left(\frac{500}{1}\right)$

» 5. Sezione longitudinale passante per la regione floemica interna di un fascio primario caulino.

» 6. Sezione traversale di un fusto mostrante delle zone infralegnose di libro secondario $\left(\frac{40}{1}\right)$

» 7. Sezione trasversale di una giovane radice con struttura primaria $\left(\frac{500}{1}\right)$

» 8. La precedente in istato inoltrato di sviluppo appena iniziata la costituzione dei tessuti secondari $\left(\frac{360}{1}\right)$

» 9. Sezione attraverso una radice vecchia mostrante una zona infralegnosa di libro secondario $\left(\frac{40}{1}\right)$

Abbreviazioni: *m*, midollo; *c b*, cambio; *c*, periderma corticale; *e*, endoderma; *x p*, legno primario; *x s*, legno secondario; *f i p*, libro interno primario; *f e p*, libro esterno primario; *f e s*, libro esterno secondario.

N. B. Tutte le figure si riferiscono alla *Brassica fruticulosa* Cyr.

BARBEYA Schwf.

Gen. nov. URTICACEARUM

Auct. G. Schweinfurth.

(con Tav. XXIV e XXV).

Char. generis.

Flores dioeci. Perianthium 3-4-fidum segmentis subvalvatis. *Flos* ♂; Stamina 6, 8 vel 9 filamentis brevissimis. Antherae thecis 2 parallelis, rima longitudinali lateraliter dehiscentibus, connectivo apiculato. Ovarii rudimentum nullum. *Flos* ♀: Perianthium phyllis 3-4 post anthesim accrescentibus. Staminodia nulla. Ovarium unicarpellare stipitatum uniloculare. Stylus brevissimus subexcentrico-terminalis. Stigma unicum applanato-compressum lineare-oblongum, in facie ventrali tantum papillosum. Ovulum unicum pendulum, sub apice affixum anatropum. *Fructus* siccus indehiscens oblongoovoideus subcompressus, apice obliquus. *Semen* pericarpio coriaceo conforme, testa membranacea, raphe longitudinali dorsali percursa. Albumen nullum. Embryo rectus, cotyledonibus aequalibus complanatis carnosis oleaginosis, radicula brevi supera. Plumula minima emarginata.

Arbor mediocris, foliis integerrimis lanceolatis oppositis decussatis, torsione subdistichis penninerviis, subtus pube simplici tomentosis, floribus in axillis cymosoternatis pedicellatis.

Genus Urticacearum ordini adjungendum, Ulmearum tribui vicinum cui seminis characteribus aliisque notis proxime accedit. Stylo indiviso subexcentrico cum Urticeis nonnullis congruit, a quibus recedit ovulo pendulo et albuminis defectu.

Species unica:

Barbeya oleoides Schwf.

Arbor dioeca altitudine mediocri; cortex rimosus crassus granuloso-carnosus rubrofuscus. Lignum rubescens concolor ponderosum. Rami graciles subpenduli fusci, novelli, ut gemmae fulvotomentosi. Folia exsti-

pulata opposita decussata torsione disticha subcoriacea breviter petiolata integerrima lanceolata vel lanceolato linearia acuta apiculata interdum cuspidata basi acuta vel rotundata margine subrevoluto, supra glabrata viridia demum nitidiuscula, subtus tomento simplici cinereo-albo induta, novella rufescentia, demum (praesertim in nervo medio prominulo) fulvescentia utrinque 6-7- pennivenia. Flores masculi in axillis ternato-cymosi, cyma subsessili, pubescentes demum fuscescentes bracteis bracteolisque destituti. Perianthii pedicellum aequantis ad $\frac{3}{4}$ longitudinis et ultra 3-4-fidi segmenta aequalia subvalvata ovata vel oblonga 3-nervia. Stamina 6, 8, vel 12 perianthium demum reflexum aequantia. Filamenta brevissima. Antherae oblongo-lineares conniventi-incurvae glabrae, thecis sub-aequalibus parallelis dorso contiguis rima laterali utrinque longitudinaliter dehiscentibus, connectivo apiculato. Ovarii rudimentum nullum.

Flores feminei in axillis ternatocymosi, cyma sessili, pedicellis gracilibus suffulti, plerumque ebracteati pubescentes. Perianthii fere ad basin usque 3-4-partiti segmenta aequalia pedicellum aequantia ovalia vel oblonga utrinque obtusiuscula vel acuta reticulato-venosa subtrinervia nervis 2 lateralibus tenuioribus superne evanescentibus, chartacea, demum cum pedicellis ad duplicem longitudinem accrescentia. Staminodia nulla. Ovarium breviter stipitatum uniloculare, stylus brevissimus subexcentricus terminalis, stigmate fuscopapillari ovario aequilongo et perianthium sub-aequante, dorsum coronatum versus reclinato, lineari oblongo acuto, medio longitudinaliter sulco percurso. Ovulum unicum sub apice ad carpelli suturam affixum pendulum anatropum micropyle ventrali. Fructus siccus indehiscens glaber breviter stipitatus oblongo-ovoideus, a dorso nervoso-carinato subcompressus, ad ventrem nervo suturali nervo dorsali simili percursus apice oblique acutus. Semen oblongum subcompressum pericarpio coriaceo conforme testa membranacea flavescente, dorso raphe paullum obscuriore percursum, apice chalaza ampla. Albumen nullum. Embryo rectus cotyledonibus aequalibus plano-convexis oblongo-ovalibus oleaginoso-carnosis albis radiculam superam decies superantibus. Plumula minima emarginata, in germinatione elongata et apice pilosiuscula.

Dimensiones: arbor altitudinis 5-8 m; truncus diametri 0.25 m; cortex crassitiei 0.02 m; folia 5 ad 6 cm. longa, 1 ad 1,5 cm. lata, petiolus 0,3 ad 0,5 cm; floris masculi pedicellus 3 ad 5 cm. longus, perianthium 3 cm. longum; floris feminei pedicellus 0,7 cm. longus, perianthium 0,7 cm. longum; floris feminei accreti pedicellus 1 ad 1,75 cm. longus, perianthii segmenta 1,5 ad 1,7 cm. longa et 0,7 ad 0,8 cm. lata; fructus maturus 0,9 cm. longus, 0,4 latus.

Habitat in montium regione media et superiore Arabiae felicis et Abyssiniae septentrionalis. Legi floriferam femineam mense februario in ditione *Yemen:* ad pagum Attara montis Harasa dicti altitudinis circ. 1600^{m}, ad pagum Okeber montis Melhan, supra pagum Hille montis Burra et prope Uossil alt. 1300^{m}. (N.° 1775. 1353. 851. 503. 1966 itineris anni 1889) femineam cum mascula reperii in ditione Abyssiniae septentrionalis, quam Italici nunc « *Colonia Eritrea* » vocant: ad pagum Addi-Beddel prope Az-Saga provinciae Hamasen, altitudinis 2000^{m}, ubi fructiferam exeunte februario; prope pagum Gheleb agri Mensa dicti in declivibus montis Sabber, altitudinis 2200^{m} ad 2590^{m}. (N.° 621. 622. 1189. 1190 itineris anni 1891).

Nomina vernacula:

Arabice (Yemen): « *Kimb* », vel « *Kemb* » (quo nomine etiam Tarchonanthes camphoratus L. quoad folia Barbeyae similis, indicatur.

Lingua Tigrenia (Hamasen): « *harumtäh* »

Lingua Tigré (Mensa): « *leischám* » (leisciám).

Dedico questo genere all' Egregio Signore William Barbey, uomo assai benemerito per le sue pubblicazioni botaniche, per la fondazione del Museo Boissier in Ginevra, e per i molteplici ed efficaci aiuti dati da lui in qualunque maniera per il progresso della scienza nostra. La *Barbeya*, genere distintissimo che comparisce in grande copia nelle zone più elevate della Colonia Eritrea, pare si sia sottratto per una specie di mimismo all' attenziône dei botanici che precedentemente, in viaggio per l' Abissinia, attraversavano quelle regioni. Difatti la *Barbeya* alligna nella zona, che tanto nello Yemen come in Abissinia è caratterizzata specialmente dalla frequenza dell' ulivo selvatico (*Olea chrysophylla* Lam.);

essa cresce di preferenza in compagnia con questo, frammista coi suoi tronchi, e tanto nel portamento come nella fronde somiglia all' ulivo tanto da poter essere scambiata facilmente con esso.

Come già accennai nella diagnosi, i caratteri salienti del genere *Barbeya* le assegnano un posto fra le Ulmee, nelle Urticacee. L' unico carpidio in essa è rivolto colla sua sutura verso l'asse generatore, e all' unico carpello corrisponde un unico stilo (o ramo stimmatico) indiviso, mentre nelle Ulmee (e specialmente nel genere Ulmus) la presenza di due stimmi parla per la composizione del pistillo di due carpidii — supposizione ancora avvalorata e confermata per la comparsa accidentale (qualche volta osservata) d' un secondo ovulo. Anche nelle Urticee e nelle Moree il secondo stilo indica un secondo carpidio, mentre gli ovarii provvisti d' un unico stilo naturalmente non possono essere che monocarpidici, uniovulati.

Riguardo allo stimma *Barbeya* si avvicina a molte Urticee, le quali però ne differiscono assai per l'ovulo eretto inserito nel fondo dell'ovario e per l' albume dell' embrione: riguardo a questi ultimi due caratteri la *Barbeya* corrisponde maggiormente alle Celtidee, che però dal canto loro ne divergono per le due divisioni dello stimma (o dello stilo) e per l'embrione incurvato. Il dioicismo del genere *Barbeya* si ritrova, fra tutte le Urticacee e le classi affini, soltanto in alcune Urticeè e nelle Cannabinee, che anche per la disposizione decussata delle foglie le si avvicinano un poco. Ma per la maggioranza dei caratteri le Cannabinee differiscono dalla *Barbeya* assai più che qualunque altro gruppo d' Urticacee — anzi direi che ne differiscono più, che non certe Euforbiacee, fra le quali notoriamente si riscontrano forme monocarpidiche ed uniovulate. Riguardo al ravvicinamento colle Euforbiacee mi preme di rilevare che il frutto di *Barbeya*, considerato come analogo ad un terzo d' un frutto d' Euforbiacea (cioè analogo ad una delle tre cocche) sembra corrispondere realmente in molti punti ad una buona parte delle forme appartenenti a questa classe, sopratutto in causa del-'ovulo pendente, anatropo, e per l' embrione diritto che si ritrova quasi identico in tante Euforbiacee: ma d'altra parte in molte Euforbiacee (*Euphorbia*, *Hippomane*, ecc.) e forse in tutte l' ovulo pendente,

anatropo, ha il suo micropilo sul lato esterno, lontano dalla sutura, ed il rafe sul lato opposto, interno, mentre nel genere *Barbeya* troviamo precisamente il contrario, col rafe esterno, persistente, assai spiccato, e col micropilo manifesto come prominenza ben visibile, immediatamente sotto l'ilo. Aggiungiamo a ciò ancora la mancanza assoluta d'endosperma nella *Barbeya*, mentre questo esiste in tutte le Euforbiacee (« Il n'y a pas de véritable Euphorbiacée sans albumen » ... Baillon, *Monogr. Euph.* p. 185).

Il fiore maschile concorda, malgrado lo sdoppiamento del verticillo staminale, perfettamente colle Ulmee, eccezione fatta soltanto per le antere non estrorse, ma deiscenti assai regolarmente lungo i due spigoli laterali. Riscontrai nella *Barbeya* fiori maschili trimeri ad otto stami, e tetrameri con soli sei stami: ma la presenza accidentale non infrequente di stami isolati, poco sviluppati e monotecii frammezzo agli stami normali indica che simili casi sono solamente da considerarsi quali anomalie fortuite. La mancanza totale di tracce d'androceo nei fiori femminei è comune al gen. *Barbeya* ed a molte Urticee.

È da rimarcare come per la disposizione decussata delle foglie debba essere assegnato al gen. *Barbeya* un posto a parte nel gruppo delle Ulmee, perchè non ritroviamo più simile fillotassi nella stessa tribù, nè nella stessa classe (ad eccezione delle Cannabinee, di alcune Urticee come *Urtica*, *Pilea* ecc, e di poche specie di *Ficus)*, nè nelle famiglie che ad essa possono essere ravvicinate (Platanee ecc.), e nemmeno la si riscontra come legge nelle Euforbiacee.

Rammenterò infine un carattere, certamente di poco valore genealogico, ma che pure dà al genere *Barbeya* una certa analogia di portamento colle Cupulifere: cioè il perianzio secco, membranaceo, accrescente. Desso invita ad un confronto colle brattee di certe Corylee *(Carpinus, Ostrya, Ostryopsis)*: ma questo gruppo si allontana dalla *Barbeya* per caratteri importanti del frutto e dello stilo molto di più che non le vere Betulacee ed altre Cupulifere. Si potrebbero ben costruire delle analogie morfologiche fra la *Barbeya* ed alcuni singoli organi tolti da questo gruppo di piante: ma ciò non importa per quanto ora ci siamo proposti.

La diffusione geografica della *Barbeya* ci dà un esempio molto istruttivo per l'unità di Flora fra la zona montuosa ai due lati della estremità meridionale del Mare Rosso. Già fino da ventiquattro anni fa, basandomi su poche indicazioni allora avute sulla Flora d'Arabia, avevo espresso la supposizione (1) che la Flora dell'altipiano abissino dovrebbe avere lo stesso carattere di vegetazione come la zona montuosa dell'Arabia Felice. Forskal era stato sino allora l'unico botanico che aveva visitato le regioni più elevate dello Yemen. Egli nel 1768 aveva raccolto, in un viaggio di più mesi, settecento piante vascolari, che descrisse nella sua Flora aegyptio-arabica pubblicata più tardi dal Niebuhr. Nel 1836 il viaggiatore francese Botta visitò pure lo Yemen e ne riportò una raccolta di 500 specie, che però fino al giorno d'oggi non fu illustrata che parzialmente, in occasione d'alcune monografie. L'identificazione di queste specie dell'Arabia meridionale con quelle raccolte da W. Schimper in Abissinia e descritte più tardi da A. Richard, Hochstetter ed altri, sembrava dunque allora un problema alquanto intricato, vista la scarsità delle raccolte arabiche e l'inaccessibilità e deficenza dell'erbario (in gran parte perduto) del Forskal. Oggi però le condizioni sono mutate. Nell'estate del 1887 il sig. A. Deflers visitò le montagne dello Yemen turco e ne riportò una raccolta di 508 specie, delle quali egli descriveva (2) 64 come nuove. Durante l'inverno e la primavera del 1889 io stesso percorsi una parte dell'altipiano dello Yemen, e quantunque il mio viaggio non avesse durato che 80 giorni, pure riuscii a raccogliere 930 piante vascolari (di cui 129 piante legnose), e fra esse 39 specie nuove, non ancora descritte. In possesso allora di esemplari autentici, ero in grado di identificare la massima parte delle specie che 120 anni prima aveva trovate il Forskal: e facendo questo, mi fu dato di constatare la più grande somiglianza della Flora montana dell'Arabia con quella dell'Abissinia. Quando poi nell'inverno e nella primavera del 1891, per imparare a conoscere personalmente la seconda regione posta a confronto, visitai la parte più

---

(1) PETERMANN'S, *Geograph. Mittheilungen*, 1868, p. 113, 144, 155.
(2) A. DEFLERS, *Voyage au Yemen*. Paris, 1890.

settentrionale dell' Altipiano abissino, nella Colonia Eritrea, in cento giorni raccolsi 790 specie, fra le quali 28 nuove, (167 piante legnose). La metà di tutte le specie da me trovate nell' Eritrea le avevo raccolte due anni prima in Arabia. Delle altre specie della mia raccolta d'Arabia, circa tre quarti erano già state precedentemente raccolte da altri viaggiatori in altre parti d'Abissinia, e così tre quarti delle mie piante d' Eritrea erano state raccolte in Arabia. Ritengo, a proposito, che si potrà stimare a circa 2500 il numero di specie di piante vascolari finora note dell'Abissinia, ed a circa 1500 specie quelle del vero Yemen: il vero numero sarà presso a poco di 6000 specie per la prima, di 4000 specie incirca per il secondo (1). Un certo numero di piante sfuggite ai miei predecessori nel territorio dell'Abissinia settentrionale è nuovo, e nello stesso tempo identico colle nuove specie raccolte da me in Arabia, per cui la correlazione fra le Flore delle due regioni mi riusciva specialmente manifesta. Queste specie finora non descritte, *Acacia menachensis* Schwf., *Hibiscus Deflersii* Schwf., *Cotyledon Barbeyi* Schwf., *Commiphora quadricincta* Schwf., *Plectranthus quadridentatus* Schwf., *Claoxylon Deflersii* Schwf., *Echidnopsis Dammaniana* Schwf., *Leptochloa yemensis* Schwf., *Barbeya oleoides* Schwf., *Simarubacearum gen. nov?* (floribus ignotis) mancano alle collezioni che lo Schimper, esploratore instancabile, nello spazio di 40 anni ha radunate sopratutto nelle vicinanze di Adua e nei monti Semen del Tigrè, dunque nella parte settentrionale della vera Abissinia, e le quali ora sono diffuse in moltissimi Musei botanici. Non possiamo ammettere che vegetali di carattere così spiccatamente singolare, come le dieci specie sopra menzionate, avrebbero potuto sfuggire ad un osservatore così acuto e raccoglitore così zelante, quale era lo Schimper: per cui possiamo con una certa probabilità supporre che non cresceranno nel Tigrè. L'estremità più settentrionale dell'altipiano abissino sembra dunque essere in più stretta relazione coll' altipiano

---

(1) Si troveranno numeri più esatti per la Flora dell'altipiano abissino nel prezioso lavoro (ora in corso di stampa) di A. Engler, sulla Flora delle alte montagne nell' Africa tropicale *(Mitth. d. Kgl. Akad. d. Wissensch. in Berlin,* 1892).

dello Yemen, che non la regione del Tigrè; e la Flora in quelle regioni più settentrionali pare rappresenti, insieme a quella dello Yemen, una Flora unica proveniente da un centro comune di vegetazione. Credo che per confine di quella zona settentrionale debba considerarsi la linea detta del Mareb, a circa 14 $^1/_2$ gradi lat. sett., quella stessa che segna anche il confine fra il terreno oggidì occupato dall'Italia e fra il Tigrè, sicchè tale zona comprenderebbe precisamente il territorio, attualmente chiamato col nome collettivo di Colonia Eritrea, dello Hamasen, dei Bogos, Mensa e Hababb. Spetterà ai botanici di stabilire in seguito con esattezza quel confine che da me solo è supposto, e di confermare definitivamente, in base a dati statistici sicuri sulle due Flore meglio esplorate, alla configurazione generale geografica, ad investigazioni sulla costituzione geologica e sulle condizioni climatologiche dei due paesi, la solidarietà genetica delle regioni floristiche dello Yemen e dell' Eritrea.

Berlino, Novembre 1891.

Prof. G. SCHWEINFURTH.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

TAV. XXIV.

Barbeya oleoides Schwf.

1. Ramo fruttifero della pianta femminile. $\frac{1}{1}$

2. Frutto col perianzio accresciuto, trimero, a divisioni ottuse. $\frac{2}{1}$

3. 4. Forme di foglie differenti dalle normali, quali talvolta si riscontrano nei getti sterili. $\frac{1}{1}$

TAV. XXV.

Barbeya oleoides Schweinf.

1. Fiore femminile. $\frac{3}{1}$

2. Ovario e stimma guardati dal lato anteriore (dalla sutura). $\frac{3}{1}$

3. Ovario e stimma veduti dal dorso. $\frac{3}{1}$

4. Sezione longitudinale del frutto, mostrando il pericarpio ingrossato lungo la sutura, ed il micropilo rivolto verso questa. La fessura cotiledonare si intravede attraverso il testa. $\frac{3}{1}$

5*a* Seme visto dal dorso, mostrante il rafe che continua l'ombellico. $\frac{3}{1}$

5*b*. Embrione privo d'un cotiledone, visto dalla sua faccia più larga. $\frac{3}{1}$

5*c*. Sezione trasversale del seme. Sul lato dorsale del testa si vede il rafe. $\frac{3}{1}$

6. Frutto col perianzio trimero, accresciuto. $\frac{1}{1}$

7. Perianzio tetramero, senza frutto, con segmenti acuti, distesi. $\frac{1}{1}$

8*a* Frutto visto dal dorso. $\frac{1}{1}$

8*b* Lo stesso ingrandito. $\frac{2}{1}$

8*c* Frutto visto dal lato ventrale. $\frac{2}{1}$

9. Fiore maschile a perianzio trimero (disteso ad arte) con nove stami. $\frac{4}{1}$

10*a* Stame visto dal dorso. $\frac{8}{1}$

10*b* Stame visto dal lato ventrale. $\frac{8}{1}$

10*c* Stame ad antere aperte e vuotate, visto dal lato sinistro. $\frac{8}{1}$

10*d* Sez. trasversale d' uno stame. $\frac{8}{1}$

11. Fiore maschile tetramero, con 12 stami, a perianzio disteso ad arte. $\frac{4}{1}$

12. Piantina germogliante. $\frac{1}{1}$

13. La stessa, col pericarpio. $\frac{1}{1}$

14. Boccio di fiore maschile. $\frac{4}{1}$

15. Cima triflora di fiori maschili, ad antere deiscenti, coi segmenti del perianzio naturalmente reflessi. I fiori laterali hanno perianzio trimero e 8 stami, quello terminale perianzio tetramero e 6 stami (tagliati fino alla base). $\frac{4}{1}$

16. Fiore maschile visto lateralmente, colle antere deiscenti e col perianzio reflesso, trimero. $\frac{4}{1}$

Le Giuncacee italiane secondo il BUCHENAU (1)

Revisione monografica del Dott. ACHILLE TERRACCIANO

Degli otto generi sin oggi dati per costituire la famiglia delle Giuncacee, *Luzula* DC. che presenta le foglie con vagine chiuse e con lamine più o meno cigliate ai margini, i fiori sempre con profilli, il frutto a cassula uniloculare, trispermo, e *Iuncus* Tourn. che ha le foglie dai margini ricoprentisi con vagine sempre aperte e con lamine nude glabre, i fiori o profillati o senza profilli, il frutto uniloculare o con tre setti o triloculare polispermo (2), spettano alla Flora Italiana; ed ambedue dagli altri si differenziano pe' fiori monoclini, da' tepali glumacei, parecchi o numerosi in infiorescenza per lo più decomposta, e per essere piante erbacee perenni od annue.

Ho confrontate le descrizioni, che il Buchenau dà delle specie nostre con gli essiccati di *Iuncus* e *Luzula* esistenti negli erbarii del R. Museo botanico romano, e desse mi paiono condotte in modo da meritare bene che sommariamente qui le riporti. Sicchè questa revisione monografica, mentre nelle diagnosi specifiche ripete, riassumendo, quanto il citato autore e con chiavi dicotomiche ha preposte ad ogni sezione, tribù, sottosezione e sottotribù, e con un complesso di note onde ciascuna forma ha voluto poi ampiamente descrivere, nella ripartizione delle specie e delle varietà risponde alle mie vedute personali ed a quanto mi è venuto fatto di poter desumere da un discreto numero di essiccati.

---

(1) BUCHENAU FR., *Monographia Juncearum*, in « Engler's Botanische Jahrbücher » XII, n. I-IV, pp. 1-495 mit Taf. I-III und 9 Holzschn.

(2) I generi *Narthecium* Moehr. ed *Aphyllanthes* Linn., posti direttamente nella famiglia delle *Giuncacee* dall'Arcangeli, e dai signori Cesati, Passerini e Gibelli quale tribù delle *Narteciee*, sono meglio da ascriversi alla *Gigliacee*, il primo alla tribù della *Melanthioideae α. Tofieldieae*, il secondo alla tribù della *Ashpodeloideae δ. Aphyllantheae*.

Lasciando ora di ricordare qui una per una e quelle nuove da me descritte e quelle già riportate dal Parlatore ma non dal Buchenau, accennerò solo, che nuove alla nostra flora appaiono adesso *Luzula glabrata* Desv. e *Iuncus tenuis* Willd., questo pubblicato nel 1886 dal Goiran (1), e l'altra da me trovata indeterminata in erbario e raccolta dal Malinverni al Gran San Bernardo nel 1870 e dal Venzo nel Friuli. In quanto al resto, la nomenclatura fu mutata là dove le buone regole tassonomiche consigliavano, ed a causa di maggiori studii *I. diffusus* Hoppe è stato considerato ibrido di *I. effusus* Linn. con *I. glaucus* Ehrh., *I. monanthos* Jacq. è passato quale sottospecie di *I. trifidus* Linn., *I. paniculatus* Hoppe di *I. glaucus* Ehrh., *I. multibracteatus* Tin. di *I. acutus* Linn., *I. Fontanesii* Gay è stato distinto da *I. striatus* Schousb.

Della distribuzione geografica di ogni specie o varietà non ho tenuto parola, perchè stimo meglio che ciascuno di per sè medesimo vi supplisca entro i limiti delle proprie osservazioni, massime quando possano trovarne notizia nei lavori già editi sulla flora italiana (2). D'altra parte ciò avrebbe importato anche un lavoro bibliografico, il quale nel momento non era nè il caso nè il luogo di compiere. Io ho notati gli *habitat* più importanti delle forme, o nuove affatto, o non descritte dal Parlatore o dal Bertoloni.

LUZULA DC.

LUZULA DC.: vagine delle foglie chiuse — margini della lamina più o meno cigliati, — fiori sempre profillati, — frutto a cassula uniloculare, trispermo.

I. Infiorescenza semplice o composta, più o meno ombelloide — fiori solitarii — semi caruncolati all'apice — foglie nell'apice callose . . Subg. **Pterodes** Griseb.

---

(1) Goiran A., Sulla presenza di *Iuncus tenuis* nella *Flora italiana*, nel N. giorn. bot. ital., XVIII, n. 2.

(2) Bertoloni A., *Flora italica*, vol. IV.
Parlatore F., *Flora italiana*, vol. II, pp. 285-359.
Cesati, Passerini e Gibelli: *Comp. Fl. ital.*, I.
Arcangeli G., *Comp. Fl. ital.*, pp. 711-719.

A. Caruncola del seme più piccola, diritta, ottusa od ottusetta — infiorescenza composta eretta o nutante, rami eretti — pianta densamente cespitosa, purpurea alla base o violacea — tepali alla metà del dosso castani . . . . . *L. Forsterii* DC.

tepali di un giallo pallido. . . . . — — var. *pallida* Rota.

infiorescenza contratta, fiori appressati fra loro . . . . . var. *contracta* A. Terr.

B. Caruncola grande, eguagliante o superante il seme.

a. Pianta ripetutamente stolonifera, gracile, piccola — infiorescenza quasi sempre semplice — fiori gialleggianti — frutto di molto superante il perigonio . . . . . *L. flavescens* Gaud.

b. Pianta densamente cespitosa, co' turioni curvato-ascendenti, di rado stoloniformi e cauli stretti, crassi, del diametro di 1-1.25 mm. e foglie basilari lanceolato-lineari, sino a 10 mm. larghe, infiorescenza composta, co' rami superiori retrofratti — frutto grande, ottuso, mucronato, con caruncola grandissima, uncinata all'apice. . . . . *L. pilosa* Willd.

II. Infiorescenza molto composta, ripetutamente ramosa, ad antela ovvero più o meno corimbosa — fiori uno ad uno negli ultimi rami, segregati od approssimati in gruppetti — semi all'apice per lo più brevemente apicolati, di rado quasi caruncolati, fissi alla base il più delle volte per fibrille tenuissime . . . Subg. **Anthelaea** Griseb.

A. Infiorescenza più o meno corimbosa, — fiori più o meno approssimati a glomeruli, spesso più grandi, il più delle volte pallidi (gialli, bianchi, rosei) o foschi *(L. silvatica)*.

a. Frutto quasi eguale al perigonio.

\+ Tepali gialli — pianta alpina quasi nuda . *L. lutea* DC.

\++ Tepali bianchi (di rado purpurei nel dosso o foschi), — infiorescenza lassa, — rami gracili.

1. Tepali eguali, - antere forcate all'apice, - foglie basilari di sopra filiformi. *L. pedemontana* Boiss. et Reut. (1).
2. Tepali esterni chiaramente più brevi, - antere intere,

---

(1) Anche in Corsica.

- foglie piane (*L. albida* DC.). *L. nemorosa* (Poll.) E. M.
tepali rosseggianti all' esterno o fulvi . . . . . .
— — var. *rubella* Parl. (1852).

+++ Tepali verdognoli in mezzo al dorso, foschi ai lati o rosso foschi, — infiorescenza ad antela, diffusa, fiori 2-3 solamente approssimati (*L. maxima* DC) . . . . .
L. silvatica Huds.) Gaud.
α. typica A. Terr.
foglie più anguste, di rado larghe oltre a 5 mm. .
— — var. *Sieberi* (Taush.) Buchn. (1).
tepali bianchi . . . , . . . — — var. *alba* Parl. (2).
infiorescenza decomposta. — *β. sicula* (Parl.) Nyman.

b. Frutto la metà del perigonio — tepali nivei, gli esterni 1/3 più brevi degli interni — infiorescenza corimbiforme, densa.
L. nivea DC.
infiorescenza lassa, tepali esterni 1/4 o meno più brevi degli interni . . . — — var. *Toniniana* (Goiran!) A. Terr. (3).

B. Infiorescenza per lo più ad antela, di rado subcorimbosa, — fiori il più delle volte solitari (segregati), di rado a gruppetti di 2-3 o più approssimati, piccoli, quasi sempre castani o foschi.
a. Foglie largamente lineari, 6-8-10 mm. larghe o più, — fiori 3-3.5 mm. lunghi, — pianta quasi del tutto nuda, alpina . . . . . *L. glabrata* Desv.
b. Foglie angustamente lineari, 2-3-5 e di rado 5 mm. larghe
L. spadicea DC.

III. Infiorescenza umbelloide o ad antela, talvolta conglobata, a capitolo o spiciforme. — Semi alla base più o meno distintamente caruncolati, talora affissi con fibrille tenuissime: Subg. **Gymnodes** Gris.

A. Infiorescenza nutante, composta da molte spighe pauciflore, — brattee fiorali cigliate, — fiori grandi 1-4 mm., — stami 6, — frutti grandi, trigono-sferici, all' apice quasi piramidato-

---

(1) Qui e là con la specie, nel Tirolo meridionale e nell' Italia settentrionale.
(2) Abruzzo a Pizzo di Sivo, Marche a m. Volubrio.
(3) Monte Tondo (m. 650) nei Lessini veronesi. Goiran!

acuminati, — semi grandi, non caruncolati alla base, — lamine acute nell'apice (*L. pediformis* DC.) . . . . . .

L. nutans (Villars.) Duval-Jouve.

B. Infiorescenza composta, quasi sempre nutante, — brattee dei fiori per lo più grandemente cigliate, — fiori 2.5-3 mm. lunghi, variegati, tepali castani, di sopra marginati di bianco, — semi brevemente caruncolati alla base, — lamina per lo più distintamente canalicolata . . . . . *L. spicata* DC.

pianta umile, densamente cespitosa, di rado più di 25 cm. alta.

α. *typica* Buchen.

pianta più piccola, pauciflora . . . . . β *italica* Parl.

C. Infiorescenza a molti capolini, ombrelliforme, ad antela od agglomerata, — foglie non incrassato-marginate, — brattee dei fiori quasi fimbriato-lacere, — nervo medio dei tepali colorato sino all'apice, — semi obliquamente obovati, appena apicolati, con una caruncola bianca o gialla, più grande o più piccola alla base . . . . . *L. campestris* DC.

Cauli orizzontali alla base, ascendenti, — infiorescenza a capolino umbelloide, co' capolini laterali spesso ricurvi. . . . .

α. *vulgaris* Buchen. (pro var.).

cauli più o meno eretti, — foglie sino a 5 mm. larghe.

capolini molti, caruncola del seme grande, — fiori da 2-5 a 3 mm. più o meno intensamente colorati, — tepali per lo più superanti il frutto. . — — var. *multiflora* (Ehrhart) Celak.

tepali pallidi . . . . . forma *pallida* Parl. (pro var.).

infiorescenza densa, agglomerata, ovata o conica o lobata, — fiori da 3 a 5 mm. ferruginei, — frutto assai più breve del perigonio . . . . . — — var. *congesta* (Thuill.) Buchen.

spighe due, sessili, capitato-congeste, forma *tenella* (Miel.) Buch.

infiorescenza spiciforme, a spighe lasse alla base, erette, — fiori a tepali 2-2.5 mm. variegati, — frutto eguale ad essi o più breve, trigono-sferico, mucronato, — semi a caruncola un quarto di essi . . . . . β. *calabra* (Terr.) Richter.

infiorescenza eretta, a capolini pochi, più piccoli, i laterali

spesso approssimati, — fiori minori, intensamente colorati, — tepali quasi eguali al frutto che è trigono-ovato o trigono-piriforme, — caruncola basilare del seme piccola, bianca . .

γ. *sudetica* (Willd.) A. Terr.

IUNCUS Tourn.

IUNCUS Tourn.: vagine delle foglie sempre aperte, coprentisi pei margini, — lamine glabre, — fiori o profillati o senza profilli (nudi nell'ascella delle foglie), — frutto od uniloculare o trisettato o triloculare polispermo.

A. FIORI PROFILLATI.

I. Perenni, — cauli anche superiormente fogliosi, lamina delle foglie cilindrica, subulata, con midollo stellato dapprima, poi aracnoideo e quindi caduco, — infiorescenza ad antela, più o meno allungata, — fiori 3-5 mm. lunghi, — frutto triloculare, — semi pochi, grandi, conformi al nucleo, apicolati . . . . . Subg. **Subulati** Fr. B. Fiori pallidi, esandri, — frutto quasi superante il perigonio, ottuso, castano, lucente . . . . . (*I. multiflorus* Desf.) *I. subulatus* Forskal.

pianta più piccola e più gracile, ad antela meno ramosa, abbreviata.

var. *siculus* (Tineo) Parl.

II. Perenni o di rado annui, — cauli o scapiformi od anco superiormente fogliosi, — lamina delle foglie piana o canalicolata, di rado quasi liscia, — infiorescenza per lo più composta sino ad essere poi superiormente divisa e suddivisa, raramente semplice, — frutto triloculare od a tre setti, di rado uniloculare, — semi d'ordinario piccoli, conformi al nucleo, apicolati (più grandi in *I. squarrosus* e *trifidus*) . . . . . Subg. **Poiophylli** Fr. B.

A. Specie annue. — Infiorescenza terminale, ad antela, — stami 6-3, — frutto triloculare, — semi senza coda.

a. Vagine delle foglie superiori allargate in due orecchiette ottuse. . . . . *I. Tenageja* Ehrh.

b. Vagine gradatamente attenuate, — frutto trigono-ovato-prismatico, — tepali appressati al frutto. . . . . .

I. bufonius Linn.

α. *typicus* A. Terr.

caule abbreviato . . . . . var. *minor* A. Terr.

caule molto foglioso e robusto, — tepali lineari-lanceolati.

β. *maior* Boiss.

foglie lunghissime: forma *longifolius* (Genn.) A. Terr. (1).

fiori terminali solitarii quasi sessili, — tepali acuti assai più lunghi della cassula rotonda all' apice. γ *sardous* Nobis (2).

fiori densamente approssimati, fascicolati, quasi a tre . . .

(var. *hybridus* Parl.).

δ *mutabilis* (Savi) A. Terr.

infiorescenza corimbiforme, ramosa, con fiori solitarii od in fascetti . . . . . var. *ambiguus* (Guss.) Nym.

B. Specie perenni.

a. Frutto triloculare

\+ Pianta cespitosa, — vagina delle foglie allargata in due orecchiette lunghe, lacere, opposte alla lamina, — cauli scapiformi, con molte foglie all' apice, fiori pochi, terminali ed inseriti nell' ascella delle foglie, — Stami 6, — frutto quasi triloculare, semi grandi.

I. trifidus Linn.

α. *typicus* A. Terr.

vagine basilari con breve mucrone all'apice, — foglie agglomerate all'apice del caule, — fiori molti. β. *vaginatus* Neilr. vagina basilare superiore a forma di lamina, — foglie cauline disperse, non all' apice del caule, — fiore per lo più unico, terminale, di rado 2-3 (var. *foliosus* Neilr.)

γ. *monanthos* (Jacq.) A. Terr.

---

(1) Sardegna, fra Domusnova ed Iglesias.

(2) Sardegna, nelle arene; da Buchenau collocato sotto la var. *pumilio* Griseb. come forma.

++ Pianta rizomatosa con rizoma orizzontale, brevissimo, — foglie tutte basilari, più o meno squarroso — distanti, brevemente orecchiute, con lamine anguste, canalicolate, — cauli per lo più scapiformi, di rado con una foglia nel mezzo, — infiorescenza terminale umbelloide o ad antela, — stami 6, — frutto triloculare, — semi grandi, senza coda. . . . . *I. squarrosus* Linn.

b. Frutto alla base ed all'apice triloculare, nel mezzo per lo più trisettato, semi senza coda, — lamine delle foglie piane, quasi canalicolate, poco prominenti nei margini.

\+ Antere poco più lunghe dei filamenti, — stilo breve, — frutto del doppio superante il perigonio. *I. compressus* Jacq.

++ Antere il triplo più lunghe dei filamenti, — stilo lungo, — frutto eguale o di poco superante il perigonio. (*I. bottnicus* Wahl) . . . . . *I. Gerardi* Lois.

c. Frutto trisettato, — trigono ovoideo o quasi trigono-sferico, eguale al perigonio, — brattee due inferiori foliacee, superanti molto l'infiorescenza . . . . . *I. tenuis* Willd. (1).

III. Perenni, — foglie basilari catafilline per lo più nucronifere, di rado espanse in lamina, con le lamine delle foglie normali e della brattea inferiore, per lo più come il caule, cilindriche o compresse da un lato, fornite di midolla continua od interrotta ma non a setti, spesso stellata, — cauli sempre scapiformi, — infiorescenza per lo più pseudolaterale, superata dalla brattea inferiore cauliforme che eguaglia la lunghezza del caule (in *I. Iacquini* terminale, simulante un capolino), ad antela, di rado piccola, quasi composta o semplice, — frutti per lo più triloculari, di rado trisettati, — semi d'ordinario piccoli, senza coda (*I. Iacquini* a lunga coda). subg. **Genuini** Fr. B.

A. Infiorescenza eretta all'apice del caule assottigliato, simulante un capolino, — foglia frondosa, unica, sterile inserita sotto la infiorescenza, — fiori castano-neri, frutti triloculari. semi a lunga coda . . . . . *I. Iacquini* Linn.

---

(1) Presso Trobaso al lago Maggiore secondo Nyman in *Consp. fl. europ.*, suppl. II, p. 313, da essiccati del D.r Cuboni! ed a Pallanza, Armitage!

B. Infiorescenza pseudo-laterale, — brattea inferiore a guisa dinomofillo, eretta, simulante il caule allungato.

a. Giunchi genuini lisci (mancano i fasci sotto epidermici, quindi i cauli sono lisci, e solo nel secco quasi od indistintamente vallecolati), — semi senza coda, brattea inferiore eretta, lunga, — infiorescenza piccola pauciflora, contratta, — antere minori, eguali o quasi il doppio più lunghe dei filamenti. . . . . *I. arcticus* Willd.

b. Giunchi genuini vallecolati (per la presenza dei fasci sottoepidermici).

\+ Infiorescenza quasi composta, pauciflora, 5-7 flora, — fiori pallidi, — catafillo basilare superiore mucroniforme, — frutti trisettati, sferico-ovati, ottusi, cauli gracili, filiformi. *I. filiformis* Linn.

++ Infiorescenza composta, ad antela, più o multiflora.

* frutti retusi, triloculari.

1. base dello stilo in una foveola all'apice del frutto, – cauli allo stato vivo lisci. . . . . *I. effusus* Linn.

α. typicus A. Terr.

pianta elevata senza midolla, con fiori bruni . . . .

β. fistulosus (Guss.) A. Terr.

fiori densamente agglomerati. . . . . .

γ. conglomeratus (Linn.) A. Terr.

2. Cauli nello stato vivo, massime sotto l'infiorescenza, vallecolati, — base dello stilo sopra una sporgenza all'apice del frutto. . . . . *I. Leersii* Mars.

antela sparsa e ramosa, meno densa. . . . . .

var. *laxiflorus* A. Terr.

3. Cauli verdi o subglaucescenti, per lo più distintamente vallecolati, con midolla continua od indistintamente lacunosa, e catafilli basilari nitidi, bruni o castani, — infiorescenza grande, sopradecomposta, — stami 6, — stilo breve ma distinto, — frutti sterili marcescenti, ferruginei o bruni . . . . . *I. diffusus* Hoppe.

(*I. effusus* × *glaucus* Schnizl.).

** Frutti acuti o mucronati nitidi, intensamente colorati o più pallidi, — tepali appressati al frutto, — stami 6, — pianta mediocre o valida, densamente cespitosa . . . . .
I. glaucus Ehrh.
α *typicus* A. Terr.
cassula quasi eguale al perigonio, stami per lo più 3. .
var. *Angelisii* (Ten.) Arc.
cauli per lo più elevati, — infiorescenza grande, diffusa, lassa, per lo più pallida. β. *paniculatus* (Hoppe) A. Terr.
frutto oblungo, quasi del doppio più lungo del perigonio, stami 3 . . . . . var. *depauperatus* (Ten.) Arc.

B. FIORI EPROFILLATI.

IV. Piante perenni, densissimamente cepistose, tenaci e tenacissime, pungenti — lamine delle foglie cilindriche o compresse ai lati, con midolla continua, — infiorescenza terminale o pseudolaterale, ad antela, densa od effusa, con capolini a pochi (2-4 o raramente 5) fiori, — stami 6, — frutti triloculari o trisettati, — semi apicolati o più o meno distintamente caudati . . . . . subg. **Thalassici** Fr. B.
A. Frutti trisettati, antere rosse o rosseggianti, — vagine lasse.
I. acutus Linn.
α. *typicus* A. Terr.
tepali verdi nel dosso, frutti pallidamente gialli . . . . . .
var. *variegatus* (Caruel) A. Terr.
infiorescenza più lunga della brattea involucrante inferiore . .
var. *decompositus* (Guss.) Arc.
infiorescenza terminale lassa, peduncoli irregolari pauciflori, con brattee pungenti, frutti ottusi od ottusetti, mucronati (β. *effusus* Buchn.) . . . . . β. *multibracteatus* (Tin.) A. Terr.
frutto più piccolo ovato-slargato, non ovato-conico, — infiorescenza sparsa . . . . . γ. *Tommasinii* (Parl.) Buchn.
B. Frutti triloculari, — semi lungamente caudati, — placente non incrassate, — fiori pallidi, ad antere gialle e tepali interni lar-

gamente marginati, filamenti brevi, più brevi delle antere, — capolini per lo più separati, di rado quasi aggregati . . . . . *I. maritimus* Lam.

antela allungata, superante la foglia fiorale inferiore, pedicelli superiori allungati, 1-2 flori, tepali acuminati . . . . . var. *rigidus* (Desf.) Parl.

V. Infiorescenza a capolini, composta sino ad essere sopradecomposta, capolini da pochi a molti fiori, — cauli per lo più anche fogliosi di sopra, — lamina delle foglie liscia o più o meno compressa da un lato talvolta ensiforme, uni o pluritubulosa, con setti perfetti od imperfetti, — frutti per lo più uniloculari, di rado trisettati o triloculari, — semi piccoli, spesso conformi al nucleo, di rado caudati o scobiformi . . . . . subg. **Septati** Fr. B.

A. Frutti triloculari, — pianta perenne co' turioni sterili portanti sei catafilli vaginiformi ed un nomofillo caulino, — lamina con lacune periferiche molto piccole e la centrale grande perforata, — infiorescenza a rami primarii eretta e le altre squarroso-distanti od uncinato-curvate, — capolini piccoli pallidi, 5-10 flori, — tepali oblunghi, ottusi, largamente membranaceo-marginati . . . . . *I. obtusiflorus* Ehrh.

B. Frutti uniloculari od imperfetamente trisettati.

a. Pianta annua, foglie lisce o compresse, unitubulose, con setti imperfetti, più o meno canalicolati sulla base, — infiorescenza a pochi capolini, per lo più ombelloide, capolini 2-12 flori, — fiori cilindrici, — frutto uniloculare . . . . . *I. pigmaeus* Rich.

α. typicus A. Terr.

Fiori densamente agglomerati, con 3 capolini, due terminali ai fusti dicotomi, ed uno nella dicotomia, la brattea dove nomofillica è molto lunga . . *β. meridionalis* A. Terr. (1) capolini due, su rami abbreviati var. *bicephalus* (Viv.) A. Terr.

var. *Sorrentinii* (Parl.) A. Terr.

---

(1) Sicilia, Calabria, Corsica.

b. Piante perenni.

1. Foglie filiformi o setacee, lisce o subcompresse, di sopra quasi canalicolate, plüritubulose, imperfettamente settate (raramente pseudounitubulose, se sommerse capillari, bitubulose), – stami per lo più 3, più rado sino a 6, – capolini a pochi fiori, — semi senza coda. *I. supinus* Mönch.
   cauli decombenti, radicanti . . var. *uliginosus* Fries.
   . cauli allungati fluitanti . . . . . var. *fluitans* Fries.
2. Foglie normali dimorfe, le sommerse capillari, tenui, fluitanti, le emerse unitubulose, perfettamente settate, — stami 6, — frutto molto superante il perigonio . . . . .
   I. heterophyllus Duf.
3. Lamine lisce o compresse da un un lato, unitubulose, perfettamente settate, capolini a pochi o più di rado moltifiori, non echinati, sovente emisferici, più di rado sferici.
   + Cauli fertili eretti, gli sterili procumbenti, flagelliformi, formanti stoloni sopra terra, radicanti ai nodi, – stami 6 *(I. striatus* Parl.) *I. Fontanesii* Gay.
   tepali che si mutano in foglie. var. *prolifer* Parl.(1)
   cauli ascendenti dalla base o decombenti e radicanti, ramosi, coi rami estrascellari. . . . . .
   var. *lagenarius* (Gay.) Parl. (2)
   cauli molto diffusi . . . . . .
   — forma *diffusa* (Huet. du Pav. pr. var.) A. Terr.
   capolini pauciflori. . . . . .
   var. *pauciflorus* Parl. (sub *I. striato)* (3).
   ++ Cauli eretti od ascendenti, con rizoma orizzontale distinto, crassetto o tenue, ad internodii brevi o distinti.

---

(1) Sicilia a Lercara.

(2) I frutti sono turbinati, emisferici alla base, rostrati; le punture di un insetto li deforma così.

(3) Nebrodi e Madonie in Sicilia.

* Rizoma allungato, perdurante, — fusti elati, infiorescenza sopradecomposta, ad antela, — stami 6, stilo cilindrico, — frutti superanti il perigonio, rostrati, semi piccoli, senza coda.

1. Cauli e foglie compresse, lisce, — rami dell' infiorescenza più o meno squarroso distanti, — capolini piccoli, ferruginei, — sepali ineguali, gli esterni più brevi, cuspidati. . . . . *I. acutiflorus* Ehrh.
   fiori più grandi su capolini meno ramosi, frutti talvolta più brevemente rostrati . . . var. *multiflorus* Weihe.
   fiori grandi, pallidi. var. *pallescens* Bluff. et Finger.
2. Fusti cilindrici o subcompressi, lisci, — lamina prismatica, a 6 o 7 angoli, liscia, — rami dell' infiorescenza eretti o patenti, — capolini grandi, castani o neri, — tepali molto acuminati, eguali (o gli interni un poco più lunghi). . . . . *I. atratus* Kroch.
3. Cauli e foglie cilindriche o quasi, solcato-scabre, — infiorescenza composta o decomposta, ad antela, — capolini più — moltiflori, diam. 8-10 mm., — tepali interni assai più lunghi, quasi capillari, gli esterni aristato-acuminati, tutti solo nella parte superiore castani. *I. striatus* Schousb.

** Rizoma orizzontale, perdurante, cauli e foglie cilindriche, lisce, — fiori 3 mm. lunghi, intensamente colorati, — capolini grandi, numerosi, riuniti a fascetti, in infiorescenza grande ad antela, — tepali acuti sino ad essere cuspidati, gli interni più brevi, — stami 6, — frutti trigono-ovati, brevissimamente nucronati.
I. Thomasii Terr.

*** Rizoma breve o lungo, — cauli e foglie cilindriche o più o meno compresse, — infiorescenza per lo più decomposta o sopradecomposta, — capolini a pochi o più fiori, di rado moltiflori, — fiori 2-5 a 3 a 3-5 mm. lunghi, — tepali per

lo più quasi eguali fra loro ed intensamente colorati, acuti od ottusi, — stami d'ordinario 6, — stilo cilindrico distinto, — frutti superanti il perigonio, nitidi o lucidi, per lo più intensamente colorati.

α. Tepali ottusi, eguali fra loro, gli esterni più o meno distintamente nucronati sotto l'apice.

1. Cauli e foglie cilindriche o compresse, — infiorescenza composta sino ad essere sopradecomposta, co' rami per lo più allungati, spesso eretti, — tepali eretti, uguali, gli esterni quasi sempre distintamente mucronati, — frutti superanti il perigonio . . . . . *I. alpinus* Will.

α. *genuinus* Buchen.

capolino solitario o 2,3 terminali, — foglie e fusti molli e pieghevoli, — tepali ottusi, gli esterni senza mucrone . . . . . β. *Requienii* (Parl.) Nyman.

2. Cauli e foglie spesso molto compresse, vagina compressa, talvolta carenata, — infiorescenza composta o sopradecomposta, spesso contratta, — tepali appressati, eguali, — gli esterni per lo più indistintamente mucronati, — frutti di poco superanti il perigonio . . . . . *I. anceps* Lah.

α. *genuinus* Buchen.

β. Tepali esterni sempre acuti, gli interni per lo più acuti, di rado ottusetti.

1. Tepali eguali, d'ordinario tutti acuti, — stami 6, antere lineari, eguali ai filamenti, — infiorescenza per lo più ad antela, con rami validi, obliquamente eretti o distanti, capolini a pochi o parecchi e di rado a molti fiori, — frutto triquetro, prismatico-piramidato, dalla base ovata, brevemente mucronato, lucido, per lo più castano o nero, più di rado ferrugineo o verde . . . . *I. lampocarpus* Ehrh.

gemme grandi in luogo dell'antela, fogliacee . . . .
var. *viviparus* Gaud.
cauli ascendenti dalla base o decombenti e radicanti, ramosi con rami estrascellari. var. *repens* (Nolte) Parl.
fiori più numerosi, circa 20, in capolini grandi sub-globosi . . . . . var. *macrocephalus* Döll.

2. Tepali interni poco ma distintamente più lunghi, — stami 6, antere grandi, lineari-oblunghe quasi quanto i filamenti, — infiorescenza composta o decomposta, capolini più grandi, a pochi o parecchi fiori, — frutto triquetro, allungato-piramidato, dalla base ovata, di sopra pallidamente castano. . . . . *I. Gussonii* Parl.
capolini 5-12 flori, densiflori, cassule un poco più brevi
var. *Castelli* (Tin.) A. Terr.

VI. Foglie sempre anguste, di rado piane, ordinariamente più o meno canalicolate, spesso cilindriche o filiformi, uni o pluritubulose, indistintamente settate, — infiorescenza a capolini, semplice o composta, con capolini di pochi o parecchi e di rado molti fiori, — fiori sempre conspicui, spesso grandi, bianchi, gialli od intensamente colorati, — stami 6 sempre eserti, — semi caudati all'apice ed alla base, ovvero scobiformi (in *I. stygius* cuneato-trigoni o cuneato-cilindrici. . . . .
subg. **Alpini** Buchen.

A. Infiorescenza semplice (capolino unico).

a. Caule foglioso solo alla base, — ovario trigono-ovato, frutto ottuso od attenuato, mucronato o rostrato, — brattee tutte ipsofilliche, appressate, più brevi dei fiori, — stami quanti i petali, antere piccole . . . . . *I. triglumis* Linn.

b. Caulo foglioso anche nel mezzo e di sopra, — capolini piccoli, — 1-5 flori, — fiori straminei, spesso rosseggianti, — semi pochi, grandi, straminei, ad episperma crasso, liscio, — frutto trigono-ovale . . . . . *I. stygius* Linn.

B. Infiorescenza composta (capolini 1-5 o 10 di rado), — fiori grandi, quasi sempre intensamente colorati (castani o ferruginei), — pianta stolonifera, con foglie a lamina piana o canalicolata, pluritubulosa . . . . . *I. castaneus* Sm.

VII. Piante annue o perenni, — infiorescenza a capolino, — lamine sempre graminiformi, piane o canalicolate, — cauli ora solo dalla base ed ora solo di sopra fogliosi, — frutti uniloculari o triloculari, — semi sempre conformi al nucleo, apicolati o mutici . . . . . subg. **Graminifolii** Buchen.

Caule scapiforme, con la brattea inferiore a guisa di foglia, superante il capolino terminale, — tepali ineguali, gli esterni più lunghi, acuminati-aristati, largamente membranosi ai margini, gli interni più brevi, ovali, quasi tutti membranosi, — stami 3, ad antere piccole, — stili brevi, a stimmi più piccoli, — frutti triloculari . . . . *I. capitatus* Weig.

capolini approssimati. . . . . var. *congestus* Terr.

Roma, R. Istituto Botanico, Novembre 1891.

Studio anatomico di un zoocecidio del Picridium vulgare

Nota del Dott. O. Kruch.

(con Tav. XXVI).

La descrizione anatomica di un zoocecidio dello scapo fiorifero del *Picridium vulgare* forma l'oggetto della presente nota. Il materiale che mi servì di studio e che il ch.mo Prof. R. Pirotta volle gentilmente mettere a mia disposizione, si trovava conservato in alcool nel museo del R. Istituto botanico di qui ed era stato raccolto fin dal maggio del 1887 a Carroceto in provincia Romana.

Il zoocecidio in discorso si presenta sotto forma di un rigonfiamento dello scapo fiorifero che interessa un tratto più o meno lungo dello stesso, come si può rilevare dalla fig. 1, Tav. XXVI che appunto ne rappresenta uno a grandezza naturale. Tra il materiale che ebbi a mia disposizione ve ne era uno di dimensioni maggiori di questo ed altri più piccoli. Il rigonfiamento si estende quasi sempre su un tratto dello scapo fiorifero comprendente l'inserzione di qualche brattea o di qualche peduncolo fiorifero. È da notarsi però che mentre il ramo fiorifero principale al di sopra del rigonfiamento si sviluppa normalmente, le gemme fiorifere che si inseriscono su di esso non arrivano a completo sviluppo (cfr. fig. I). Se si taglia per metà qualcuno di questi rigonfiamenti si osserva, verso il centro della sezione od in posizione più o meno eccentrica, una cavità il cui diametro corrisponde presso a poco a quello di un peduncolo fiorifero normale. Quando il rigonfiamento interessa tutta la periferia dello scapo fiorifero, la cavità è centrale e di forma circolare, quando invece esso si estende ad una parte sola della periferia, la cavità è più o meno eccentrica e di forma elittica. Nel midollo del rigonfiamento si osservano numerose piccole cavità, ciascuna delle quali è occupata da una piccola larva, indeterminata, della lunghezza di circa un millimetro.

Ricorderò innoltre che nel lavoro del Licopoli: *Le galle nella flora*

di alcune provincie Napoletane, si trova descritta a pagina 15 una galla prodotta da Cinipi sopra un'altra composta liguliflora, l'*Hypochaeris radicata*, che a giudicare dalla descrizione che ne fa l'A. e dalla fig. 8 a tav. III, risulta corrispondente a quella da me osservata sul *Picridium*.

Lo studio anatomico del zoocecidio richiede la conoscenza della struttura dell'organo della pianta nella quale esso si sviluppa, ne viene quindi la necessità di far precedere alla descrizione della struttura del cecidio quella di un ramo fiorifero normale.

In una sezione trasversale praticata attraverso un ramo fiorifero normale si osserva all'indentro dell'epidermide un parenchima corticale di cellule tondeggianti, ad abbondante contenuto clorofillico e lascianti fra loro numerosi intercellulari.

In corrispondenza ai fasci principali più sporgenti della cerchia fibro-vascolare si osserva, al di sotto dell'epidermide, un accenno alla formazione di un cordone collenchimatoso. Gli elementi che lo costituiscono sono di dimensioni appena inferiori a quelle delle circostanti cellule del parenchima corticale e si distinguono per una debole formazione di ispessimenti collenchimatosi e perchè appariscono senza contenuto clorofillico. Lo strato più interno della corteccia, l'endoderma, secondo il Van Tieghem, il fleoterma, secondo lo Strasburger, risulta di elementi disposti l'uno accanto all'altro senza meati che in sezione trasversale appariscono comunemente a dimensioni preponderanti nel senso tangenziale. Il fleoterma è più evidente in sezione longitudinale ove per la forma dei suoi elementi e per il contenuto spicca sul rimanente parenchima corticale. Esso risulta infatti di cellule allungate a setti trasversi orizzontali, cinque a sette volte più lunghe che larghe. All'indentro del fleoterma segue la zona dei laticiferi che nei rami fioriferi completamente sviluppati non è, in sezione trasversale, bene evidente, perchè comunemente privi di contenuto, mentre lo è invece in quelli giovani dove sono pieni di latice.

Quegli elementi della zona dei laticiferi che si trovano in corrispondenza ai grandi fasci, confinano internamente cogli elementi del cordone meccanico che protegge la porzione cribrosa, quelli che si trovano

in corrispondenza ai piccoli fascetti possono trovarsi in contatto cogli elementi della porzione cribrosa.

La cerchia dei fasci del cilindro centrale presenta, come è facile rilevarlo dalla fig. 2, alcune particolarità degne di nota. Essa risulta di fasci di differente grandezza. Dei fasci grandi alcuni occupano le sporgenze della cerchia che si manifestano pure, in modo più o meno evidente, alla periferia della sezione.

La porzione cribrosa di questi fasci fibro-vascolari, è protetta verso l' esterno da un robusto cordone di fibre a parete ispessita, risultante di parecchi strati di elementi; la superficie esterna di questo cordone è leggermente convessa verso l' esterno e sta a ridosso della zona dei laticiferi, la superficie interna, leggermente concava, limita la porzione cribrosa. Alla porzione cribrosa, risultante come al solito di tubi cribrosi, cellule annesse e parenchima, segue la porzione vascolare. Il limite tra la porzione vascolare e la cribrosa non è segnata da una linea retta, ma da una linea concava verso l' interno, in modo che la formazione vascolare viene ad estendersi anche ai lati del cordone cribroso.

Gli altri fasci grandi che stanno nei tratti della cerchia che corrono tra i fasci ora descritti, mostrano una spiccata tendenza ad abbandonare la periferia del cilindro centrale per portarsi nel midollo. I tratti della cerchia che corrono fra questi fasci ed i fasci angolari sopra ricordati, sono costituiti di una zona di tessuto composto di elementi a parete ispessita all' esterno della quale si osservano dei piccoli fascetti conduttori risultanti di una debole porzione cribrosa; la porzione vascolare vi manca del tutto o vi è appena rappresentata da qualche elemento innicchiato nell' anello sclerenchimatoso. I cordoni meccanici, che proteggono la porzione cribrosa dei fasci vascolari grandi della cerchia, si continuano ai lati cogli elementi dell'anello sclerenchimatoso, in modo che riesce difficile il segnare un limite tra l' uno e l' altro tessuto. Si può constatare in sezione trasversale che gli elementi che appartengono al fascio sono a lume più ristretto dei rimanenti dell' anello. Quest' anello sclerenchimatoso si estende pure con qualche strato di elementi all' ingiro della porzione vascolare dei fasci della cerchia alla

periferia del midollo. Come ho già sopra ricordato, alcuni dei fasci più grandi della cerchia mostrano una certa tendenza a portarsi verso l'interno nel midollo, in modo che l'anello sclerenchimatoso si estende con qualche strato di elementi all'esterno di essi e coll'anello sclerenchimatoso pure qualcuno dei fascetti risultanti di porzione cribrosa e qualche elemento vascolare, ai quali ho sopra accennato. Lo spostamento manifestatosi nella posizione del fascio porta pure una modificazione nella sua struttura o, per meglio dire, nella disposizione dei diversi tessuti che lo costituiscono. La porzione vascolare non si limita al lato interno della porzione cribrosa, ma si estende anche ai lati in modo da circondare buona parte della periferia del fascio cribroso. Il cordone meccanico appartenente alla porzione cribrosa è meno sviluppato che nei cordoni angolari e viene più o meno a penetrare a forma di cuneo nell'interno della porzione cribrosa. La tendenza dei fasci della cerchia a portarsi nel midollo ebbi già occasione di osservarla in altre specie di Cicoriacee (1). Ricorderò a questo proposito la *Picris setulosa* della quale è pure rappresentata una sezione trasversale dello stelo a T. VIII, fig. 18 (l. c.) e la *Picris strigosa* nella quale alcuni fasci fibro-vascolari si allontanano dalla zona sclerenchimatosa della cerchia e si portano nel midollo, assumendo quivi la struttura concentrica perixilematica. Le formazioni floematiche e xilematiche dovute all'attività cambiale sono appena accennate in corrispondenza ai fasci grandi; non havvi traccia di cambio interfasciale; in una sezione trasversale la massa del tessuto sclerenchimatoso domina sulla porzione cribrosa dei fasci della cerchia.

Il midollo cavo nella sua regione centrale risulta di elementi parenchimatici, allungati nel senso longitudinale.

Riguardo all'origine ed allo sviluppo dei tessuti che costituiscono un ramo fiorifero, mi limiterò ad alcuni cenni. Una sezione fatta attraverso un giovane peduncolo fiorifero nel quale sieno sviluppate solo da due a tre trachee nei fasci principali della cerchia, offre la zona dei laticiferi bene evidente; si può asserire che quivi questi abbiano già

(1) Ann. R. Ist. bot. di Roma, Ann. IV, p. 204.

raggiunte le loro dimensioni normali: essi non sono addossati l'uno all'altro, ma sono qua e là distinti da qualche elemento parenchimatico. I laticiferi sono, fra gli elementi del cilindro centrale, quelli che raggiungono per primi il loro completo sviluppo; sono meglio evidenti che in organi completamente cresciuti, perchè le loro dimensioni superano quelle degli elementi circostanti, sia del cilindro centrale che della corteccia. Nello stadio sopra indicato lo strato più interno della corteccia è costituito, in corrispondenza ai tratti della cerchia che stanno tra i fasci più grandi, da elementi stirati nel senso radiale che mostrano ancora delle pareti di divisione in questo senso, mentre che in corrispondenza ai fasci principali sporgenti, i suoi elementi sono stirati nel senso tangenziale e mostrano manifeste divisioni in questa direzione.

Conosciuta la struttura di un ramo fiorifero passiamo allo studio di quella presentata dal zoocecidio.

Una sezione trasversale fatta in corrispondenza ad un rigonfiamento mostra un'epidermide i cui elementi, non solo sono più ampii di quelli del ramo fiorifero normale, ma offrono pure minor regolarità nella loro disposizione. Mentre nell'organo normale le cellule epidermiche appariscono di dimensioni presso a poco eguali fra di loro, a sezione rettangolare col diametro maggiore nel senso radiale, in corrispondenza al zoocecidio si mostrano di differenti dimensioni e per lo più a dimensioni maggiori nel senso tangenziale. Nelle sezioni trasversali di un ramo normale non è raro di incontrare qualche stoma le cui cellule stomatiche appariscono tagliate trasversalmente al loro asse maggiore; nelle sezioni fatte attraverso al cecidio le cellule stomatiche si mostrano quasi sempre tagliate nei senso del loro asse maggiore. Questi modi di presentarsi si spiegano facilmente confrontando una porzione di epidermide asportata da un ramo normale (fig. 3) con un'altra levata da un cecidio (fig. 4). Nell'epidermide normale gli elementi sono fortemente sviluppati nel senso longitudinale e le cellule stomatiche sono disposte colla loro dimensione maggiore secondo l'asse longitudinale dell'organo. Gli elementi invece dell'epidermide del cecidio sono non solo più grandi, ma disposti in modo che la loro maggiore dimen-

sione non è secondo l'asse longitudinale, ma secondo la periferia del rigonfiamento; eguale spostamento succede in generale per le cellule stomatiche. Confrontando le due figure 3 e 4, che rappresentano appunto una porzione d' epidermide d' un ramo normale ed una di un cecidio, si osserva che il numero degli stomi rapportata ad una data superfice è superiore nella prima che nella seconda. Oltre queste differenze che si riferiscono alla grandezza degli elementi costituenti le due epidermidi, ed alla loro disposizione sonvi pure alcune piccole variazioni che riguardano l'apertura stomatica ed il contenuto delle cellule stomatiche. Nell' epidermide normale si osservano nell' interno delle cellule stomatiche dei grossi granuli d'amido, in quella del rigonfiamento invece il loro contenuto è ridotto ad una massa amidacea finamente granulare, di quantità variabile. Farò finalmente notare che lo sviluppo preponderante degli elementi dell' epidermide del cecidio, nel senso periferico, ci spiega come essa apparisca in sezione longitudinale come l' epidermide di un ramo fiorifero normale veduta in sezione trasversale (vedi fig. 7, *ep.)*

Il fleoterma, che è bene distinto nel ramo fiorifero normale, ha subito nel cecidio parecchie modificazioni e non è facilmente caratterizzabile nè in sezione trasversale, nè in sezione longitudinale. È bensì vero che in alcuni tratti, se non su tutta la periferia del cecidio, agli strati di parenchima assimilatore segue, verso l' interno, uno strato di parenchima ad elementi privi di clorofilla riuniti fra loro senza lasciar meati, talora provveduti di un leggero contenuto amidaceo, che si può ritenere come corrispondente allo strato più interno della corteccia. Ma questo si verifica solo per piccoli tratti. Qua e là infatti non si osserva un solo strato di elementi che presenti i caratteri sopra indicati all' indentro della zona assimilatrice, ma si notano invece due file di cellule, dalla disposizione delle quali è facile arguire che provengono dalla divisione di un unico strato preesistente. Se però questi strati sono abbastanza facilmente distinguibili dalla regione del parenchima assimilatore, altrettanto non lo sono verso l' interno da quella periferica del cilindro centrale. Infatti non è raro il caso di osservare che alcuni elementi, i quali si potrebbero ritenere appartenenti al fleoterma,

vengono ad incastrarsi fra i laticiferi che, come è noto, segnano nei rami fioriferi normali, il limite esterno del cilindro centrale, e che d' altra parte, alcuni elementi parenchimatici che si trovano tra i laticiferi, vengono a spingersi fra gli elementi che si potrebbero ascrivere al fleoterma. Tutte queste particolarità trovano la loro spiegazione nelle modificazioni che subiscono e lo strato più interno della corteccia e la zona dei laticiferi e più specialmente gli elementi parenchimatici di questa, nella trasformazione di un ramo normale in un cecidio.

I laticiferi si trovano comunemente disposti fra elementi parenchimatici che in generale si sono fortemente ipertrofizzati; mentre essi non hanno subito che un leggero aumento di dimensioni. Mentre nel ramo fiorifero normale il loro percorso è essenzialmente longitudinale, nelle sezioni trasversali del cecidio si notano frequentemente rami di laticiferi scorrenti nel senso tangenziale. Gli elementi parenchimatosi che si trovano nel cecidio, disposti fra i laticiferi, e dei quali si vedrà in seguito l'origine, raggiungono in taluni casi delle dimensioni veramente enormi in confronto agli elementi vicini. Essi si presentano, in sezione trasversale, come stirati nel senso tangenziale o nel radiale, ed offrono le loro pareti leggermente ispessite e lignificate; sono specialmente evidenti in corrispondenza ai fasci grandi della cerchia dove vengono a confinare verso l'interno cogli elementi del fascio fibro-vascolare (fig. 7).

I fasci fibro-vascolari del cecidio mantengono la stessa distribuzione di quelli del ramo fiorifero normale, solo è di molto ingrandita la loro superficie di sezione. Il cordone meccanico destinato a proteggere la posizione cribrosa dei fasci grandi della cerchia, che normalmente è costituito di fibre concamerate a lume ristretto ed a parete considerevolmente ispessita, nel cecidio ha subito modificazioni riguardanti le dimensioni degli elementi che lo costituiscono; questi sono cioè, a lume molto più ampio che nel normale, mentre l'ispessimento della parete è in confronto all'aumento del lume relativamente debole (fig. 5 e fig. 7 *f l.*). Essi sono innoltre meno saldamente uniti fra di loro, lasciano cioè degli intercellulari manifesti tanto in sezione trasversale fra elementi con-

tigui, quanto in sezione longitudinale all'estremità di due fibre (fig. 7 *f l.*). Le punteggiature delle pareti sono ben distinte e in un caso e nell'altro. Le dimensioni longitudinali delle fibre vanno facendosi inferiori procedendo verso la porzione cribrosa fino a passare ad elementi parenchimatici allungati. Le punteggiature, che negli elementi fibrosi sono disposte secondo linee fortemente obblique si vanno facendo più ampie, man mano che essi si avvicinano al tipo parenchimatico, ove sono distribuite senz'ordine. Il limite, tra questi cordoni fibrosi e la porzione cribrosa, non è, in ispecial modo nei fasci nei quali essi fanno salienza entro la porzione cribrosa, ben tracciata. Gli elementi più interni presentano assieme alla forma parenchimatica anche una riduzione nello spessore delle pareti e non è raro il caso di osservare alcuni di essi spingersi nell'interno della porzione cribrosa ed apparire circondati da gruppetti di tubi cribrosi.

Si può avere la spiegazione di questo fatto, ricordando come avviene la formazione del cordone meccanico appartenente alla porzione cribrosa in questa pianta ed in via generale nelle Composte liguliflore.

Come già ebbi occasione di dimostrare altrove (1) esso non risulta in origine di elementi della stessa natura, come quando è completamente differenziato, ma oltre agli elementi procambiali destinati a trasformarsi in fibre, entrano pure nella sua costituzione tubi cribrosi e cellule annesse. Il forte accrescimento che si manifesta nell'organo del senso longitudinale veniva a mettere fuori di funzione i tubi cribrosi e le relative cellule annesse differenziatisi pei primi nel cordone procambiale e che già avevano raggiunto il loro completo sviluppo; gli altri elementi che si trovavano fra di essi seguivano l'allungamento dell'organo non solo, ma aumentando anche nelle loro dimensioni trasversali, venivano alla fine a schiacciare fra di loro i tubi cribrosi e le relative cellule annesse che già avevano perduto il loro contennuto ed il loro turgore. La scomparsa dei tubi cribrosi avveniva seguendo la stessa via da essi già percorsa durante la loro differenziazione, procedeva cioè gradatamente dall'esterno verso l'interno. L'omologia tra gli elementi mecca-

(1) *Malpighia*, Anno III, p. 358.

nici che si trovano all'esterno della porzione cribrosa, che io era propenso ad ammettere in base a studii sullo sviluppo, è nei fasci del cecidio confermata dal fatto che non solo si trovano nel fascio fibroso stesso tutti i passaggi da elementi fibrosi a parenchimatici, ma che alcuni di questi si trovano disposti fra i tubi cribrosi, mostrando così la stessa disposizione e forma degli elementi parenchimatici della porzione cribrosa dai quali diversificano solo per presentare le pareti leggermente ispessite e lignificate.

I cordoni meccanici, appartenenti alla porzione cribrosa dei fasci, non sono nel peduncolo normale nettamente distinguibili dall'anello di sclerenchima; sopra una sezione trasversale di un cecidio questa distinzione è invece possibile perchè gli elementi che quivi rappresentano l'anello sclerenchimatoso del ramo normale sono molto più ampi degli elementi dei cordoni fibrosi, ed hanno le loro pareti leggermente ispessite, perchè, a dirla in breve, questi elementi hanno un aspetto parenchimatico. Ed anche a questo riguardo lo studio della galla è istruttivo, perchè viene a dimostrare l'origine parenchimatica dell'anello sclerenchimatoso.

Per quanto riguarda la porzione vascolare la prima cosa che colpisca l'osservatore nell'esaminare una sezione trasversale di un fascio fibro-vascolare di un cecidio in confronto a quella di un fascio normale è che, se si eccettui la punta vascolare, tutti gli altri elementi hanno presso a poco le stesse dimensioni e lo stesso spessore delle pareti. In un fascio normale si osservano, procedendo dalla sua punta interna verso l'esterno, i seguenti tessuti: alcune trachee immerse in elementi a sezione poligonale ed a pareti sottili, non lignificate, il solito parenchima intervasale che si osserva nella maggioranza delle Dicotiledoni erbacee. Seguono altri elementi vascolari più ampii che in sezione longitudinale si riconoscono come vasi punteggiati a punteggiature disposte regolarmente su file longitudinali; ad essi si trovano interposti alcuni elementi molto più piccoli, da ascriversi al parenchima legnoso. Le trachee più interne, quelle cioè che nello sviluppo del fascio hanno raggiunto per prime il loro completo sviluppo, si sono mantenute nel cecidio piccole quanto nel ramo normale, e solo il parenchima intervasale ha subito

un aumento considerevole nelle sue dimensioni. Gli elementi che lo costituiscono si mostrano come stirati nel senso radiale; questa tendenza degli elementi della punta vascolare a disporsi colle loro dimensioni maggiori nel senso radiale è pure risentito dalle trachee e non è raro il caso di osservare che qualche trachea si diriga nel senso trasversale anzichè nel longitudinale, come si può osservare nella fig. 8. Alle trachee prime differenziatisi seguono degli elementi vascolari a lume più ampio, le trachee tardive ed altri vasi ad ispessimenti reticolari, che fanno passaggio ai vasi punteggiati. Gli articoli di questi vasi hanno subita una forte diminuzione nella loro lunghezza; le pareti trasversali sono comunemente fornite, oltre che di qualche punteggiatura, di un foro centrale. Le cellule parenchimatiche legnose hanno subito un forte aumento nel loro volume da eguagliare le dimensioni degli elementi vascolari. Le loro pareti sono ispessite quanto quelle dei vasi e fornite di abbondanti punteggiature tondeggianti.

La punta vascolare dei fasci non è, come nei normali, protetta da una fila o due di elementi sclerenchimatici, ma le cellule del parenchima intervasale confinano direttamente colle cellule del midollo.

La massa midollare del cecidio si distingue da quella di un ramo fiorifero normale non solo per la forma degli elementi, che allugati nel primo, sono quivi invece comunemente più larghi che lunghi, ma anche perchè essi hanno le pareti più debolmente ispessite ed hanno subito pure una notevole moltiplicazione. Come ho già ricordato è nella massa midollare e comunemente in vicinanza alla sua periferia, a poca distanza dalle punte vascolari dei fasci della cerchia, che si riscontrano, in numero variabile a seconda della grandezza del cecidio, le cavità o celle nelle quali si trovano le larve. Le cellule che limitano questa cavità, e quelle di qualche strato all'ingiro, si distinguono dalle altre midollari per la presenza di un grosso nucleo attorno al quale sta ancora raccolto un residuo di plasma, mentre le altre cellule midollari appariscono prive di contenuto.

Nell' esporre le particolarità anatomiche del zoocecidio del *Picridium*, io mi sono sempre riferito ad uno degli esemplari più grandi nel quale le trasformazioni determinate dall' azione dell' insetto avevano raggiunto

un grado massimo. In altri esemplari l'azione modificante del cecidiozoo si era fatta sentire con minore intensità, ma ugualmente su tutta la periferia, in altri infine, quelli cioè a cavità midollare eccentrica una parte solo della periferia dell' organo mostrava di avere subìto l' influenza dell' insetto, l' altra rimaneva normale. E lo studio di questi differenti casi era pure interessante perchè ci forniva i diversi gradi di modificazione che aveva subito un determinato tessuto.

Da quanto ho detto finora, riguardo la costituzione del zoocecidio, risulta che alla sua formazione non entrano tessuti nuovi, ma che avvi semplicemente una modificazione nella forma dei tessuti esistenti nel-l' organo normale congiunta ad una leggera moltiplicazione degli elementi di alcuni di essi.

Nella maggioranza degli elementi si nota non solo un aumento considerevole di volume, ma che esso è predominante in una data direzione, la trasversale. L' intensità dell' accrescimento in questo senso potrà essere più o meno forte in riguardo a quello nella direzione longitudinale; ne risulta quindi che in alcuni casi le dimensioni dell' elemento saranno ancora maggiori, ma di poco, nel senso longitudinale che nel trasversale, in altri le due dimensioni si eguaglieranno e si avrà un elemento isodiametrico, in altri infine le dimensioni trasversali prenderanno il predominio sulle longitudinali. Esempii del primo caso si hanno negli elementi fibrosi che costituiscono il cordone meccanico della porzione cribrosa dei fasci della cerchia, dell' ultimo caso in alcune cellule del fleoterma e del midollo.

L'azione ipertrofizzante non si estende a tutti gli elementi in grado uguale. A priori si può dire che essa sarà nulla in quegli elementi che all' inizio della formazione del cecidio hanno già perduto il loro contenuto protoplasmico e non sono più capaci di accrescersi, che essa si deve solo manifestare su quegli elementi che ancora posseggono tale capacità e più di tutto sugli elementi meristematici destinati alla produzione dei nuovi tessuti. La maggiore o minore modificazione subìta da un dato tessuto oltre che dal numero delle larve che si osservano in un dato cecidio, dovrà dipendere dallo stato di differenziazione, in altri termini dall'età nella quale si trova l'organo nel momento nel quale cominciò a risentire l' azione del cecidiozoo.

Il grado maggiore o minore di plasticità degli elementi dovrà essere collegato oltre che alla loro natura, all'età ed al grado di evoluzione da loro raggiunto. Gli elementi parenchimatici non ispessiti, come quelli che più si avvicinano agli elementi meristemali, si presteranno con più grande facilità a modificare la loro forma, a subire aumenti nelle loro dimensioni ed a dividersi. Così gli elementi appartenenti al fleoterma che, come è noto, sono di differenziazione più tardiva in confronto agli altri elementi che costituiscono la corteccia, subiscono per opera del cecidiozoo aumenti nel loro volume e divisioni, mentre che le cellule appartenenti al parenchima assimilatore della corteccia offrono un leggero ingrandimento e non sembrano affatto disturbati nell'adempimento della funzione assimilatrice; così non si comportano gli elementi intervasali che, quantunque sieno di differenziazione molto precoce, cambiano di forma e si ipertrofizzano notevolmente.

Le trachee più interne dei fasci principali della cerchia ed i laticiferi, la cui differenziazione avviene prestissimo, non hanno subito che un leggero aumento in grandezza. Lo stesso non si può dire dei tubi cribrosi e relative cellule annesse che si sono differenziati più tardi, e del parenchima della porzione cribrosa. I tubi cribrosi del cecidio sono più grandi di quelli del ramo fiorifero normale ed un aumento ancora più grande è offerto dalle cellule annesse (cfr. fig. 6 e 7 *tc*); sì gli uni che gli altri di questi elementi sono, a giudicare dal loro contenuto, in piena funzione. Il parenchima presenta i suoi elementi ingranditi in grado considerevolmente superiore degli elementi caratteristici della porzione cribrosa: è difficile però ammettere che questo aumento nelle sue dimensioni abbia influito sulla funzione che loro comunemente si attribuisce, quella cioè del trasporto degli idrati di carbonio, della presa e trasmissione delle sostanze elaborate proteiche che vengono loro fornite dalle cellule annesse; anzi è probabile che questa funzione debba essere quivi eccitata, non solo dal maggiore accrescimento che subiscono in generale gli elementi cellulari e specialmente quelli del midollo, ma anche dal formarsi attorno alle cavità che contengono il cecidiozoo parecchie cellule ricche di contenuto azotato che deve servire di alimento alle larve.

Il fatto che il peduncolo fiorifero al di sopra del rigonfiamento continua a svilupparsi normalmente e può portare e maturanza i suoi semi, viene a provare che gli elementi della porzione cribrosa continuano a funzionare regolarmente anche nel tratto nel quale si è sviluppato il cecidio. Questo fatto è nel caso presente molto significante quando si riflette che il peduncolo fiorifero non può svilupparsi a spese del materiale assimilato dalla zona verde della corteccia, ma deve servirsi delle sostanze elaborate che gli vengono trasportate dalle parti inferiori dello stelo; ed i tubi cribrosi sono, in questo caso, come in generale nei peduncoli fioriferi, organi specialmente adibiti al trasporto degli assimilati verso l'alto, in opposizione a quanto avviene normalmente per gli altri tubi cribrosi che stanno in diretto rapporto colle superfici assimilanti. In opposizione con questo fatto potrebbe sembrare a prima vista l'atrofizzarsi delle gemme che si inseriscono sul rigonfiamento; sebbene che anche in questo caso si può osservare che il posto scelto dal cecidiozoo era uno dei più profittevoli per lo sviluppo del cecidio, perchè in questo punto doveva esservi un forte richiamo di sostanze assimilate per lo sviluppo dei nuovi germogli.

Da quanto ho detto, in rapporto alla costituzione del cecidio, si può concludere che tutti gli elementi che si riscontrano in un ramo fiorifero normale si osservano pure in esso più o meno modificati e che in generale sembrano rispettate le funzioni proprie a ciascun tessuto. Si nota solo una riduzione del sistema destinato a compiere la funzione di sostegno e di protezione. Come si è veduto nei casi di cecidio ben sviluppati mancano gli elementi a pareti ispessite, differenziati come meccanici, che rivestono la punta vascolare dei fasci e che si devono considerare come continuazione dell'anello sclerenchimatico; i cordoni meccanici che servono alla protezione della porzione cribrosa risultano di elementi più ampii di quelli dei rami fioriferi normali, ma sono relativamante a parete meno ispessita, gli elementi dell'anello sclerenchimatico hanno assunto la forma parenchimatica. Ed a proposito della mancanza della guaina meccanica osserverò che la speciale disposizione degli elementi che circondano le trachee più interne del fascio fibro-vascolare ed i rapporti diretti che essi hanno colle cellule del

midollo, come pure la presenza tra di essi di trachee a percorso in direzione orizzontale, ci fa pensare che questi rapporti diretti fra le cellule midollari e le vie conduttrici dell'acqua rendano più facile la presa dell'acqua richiesta dalla maggiore attività di accrescimento e di divisione delle cellule della massa midollare. Per ultimo farò ancora una volta notare che la distinzione fra corteccia e cilindro centrale, due regioni morfologicamente ben definite dalla presenza del fleoterma, non sono comunemente nel zoocecidio del *Picridium* nettamente distinguibili perchè alcuni elementi derivati dall'attività del fleoterma, vengono ad interporsi agli elementi più esterni del cilindro centrale.

Dal Laboratorio della R. Stazione di Patologia vegetale.

Roma, novembre 1891.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA XXVI.

Significato delle lettere:

ep = epidermide
l = laticifero
fl = fibra librosa
pl = parenchima della porzione cribrosa
tc = tubo cribroso
cn = cellula annessa
tc = trachea
pm = parenchima midollare.

Fig. 1. Un zoocecidio a grandezza naturale.

» 2. Sezione trasversale di un ramo fiorifero normale rappresentata schematicamente. La linea punteggiata traccia il fleoterma, la porzione vascolare dei fasci fibro-vascolari della cerchia è rappresentata in nero, la porzione cribrosa in bianco. L'anello sclerenchimatoso ed i cordoni meccanici appartenenti alla porzione cribrosa dei fasci della cerchia sono segnati con tinta cenere.

» 3. Piccola porzione dell'epidermide di un ramo fiorifero normale disposta secondo l'asse longitudinale dell'organo, veduta di faccia. Ingr. 80 D.

Fig 4. Porzione dell'epidermide del cecidio colla stessa disposizione della precedente. Ing. 80 D.

» 5. Parte della porzione cribrosa di un fascio normale con qualche elemento del suo cordone meccanico. Ingr. 370 D.

» 6. Alcuni elementi della porzione cribrosa di un fascio del cecidio. Ingr. 370 D.

» 7. Sezione longitudinale interessante la regione corticale e parte del cordone fibroso della porzione cribrosa di un cecidio. Ingr. 65 D.

» 8. Sezione trasversale della punta vascolare di un fascio del cecidio. Ingr. 65 D.

Anomalie anatomiche del fusto di Phaseolus Caracalla L.

Nota di A. Borzì.

(con Tav. XXVII-XXVIII).

Come è noto, i fusti di parecchie Dicotiledoni presentano costanti e caratteristiche anomalie di struttura. Molti casi di tal genere sono stati in varie epoche raccolti e illustrati dagli Istologi. Anche recentemente la bibliografia botanica si è arricchita di due importanti lavori: l'uno del Wakker (1) sull'anatomia del fusto di *Abrus precatorius*, l'altro del Robinson (2) intorno alla conoscenza istologica dei fusti di *Phytocrene macrophylla*. In generale sono i rami volubili di molte liane dei paesi tropicali che offrono le più importanti anomalie istologiche. Tuttavia le nostre conoscenze includono ancora delle vaste lacune in gran parte giustificate dalla deficienza di materiale appropriato ad estese ricerche. Le poche liane che giungono sino a noi colla coltura forzata in serra calda rappresentano delle vere rarità botaniche. Il materiale disseccato non offre sovente tutte le richieste condizioni per servire di scorta ad uno studio completo. Colgo quindi con piacere la occasione di riferire sui risultati di ricerche istituite sull'anatomia dei fusti di una liana di cui la vegetazione si compie sotto il clima di Messina, in condizioni le più normali, il *Phaseolus Caracalla* L. — I fusti di questa pianta crescono in pien'aria rapidamente dalla primavera, all'autunno raggiungendo alla base un diametro persino di 5 cm. Un esemplare, coltivato all'aperto da circa cinque anni nell'Orto Botanico, misurava in basso uno spessore di 3,5 cm. Nelle mie indagini mi sono appunto avvalso di detto individuo limitando la mia considerazione all'anatomia del solo fusto pur riconoscendo questa pianta ben interessante in tutto il resto delle sue parti.

---

(1) Nella Bot. Zeit. 1889, n. 39.
(2) Ibid. 1889, n. 40-43.

L' epidermide dei fusti di *Ph. Caracalla* non offre nulla di notevole: la cuticola è mediocremente spessa; molto rari gli stomi. Lo stesso dicasi della scorza primaria: essa consta da circa cinque o sei strati di elementi disposti in serie concentriche regolari d' indole affatto collenchimatica. Gli elementi interni abbondano di clorofilla, mentre ne son privi gli altri, salvo quei pochi limitanti le cavità respiratorie degli stomi.

La fascia corticale termina all' interno con una distinta guaina endodermica, di cui le cellule si alternano con quelle della scorza stessa, ne sono alquanto più grandi e contengono delle granulazioni amilacee.

È da notare anzitutto che tanto la scorza, quanto l' endodermide, non subiscono in corso di sviluppo che delle modificazioni di ben lieve valore istologico: dopo il primo anno, dagli strati esterni dell' ipoderma prende origine una fascia di periderma, che sempre più s' inspessisce a misura che cresce il diametro del fusto. Gli elementi degli strati corticali interni da principio seguono passivamente il progressivo accrescimento della scorza; si dilatano il più che sia possibile, indi segmentansi e divengono man mano centro di formazione di nuovo periderma. Anche le cellule dell' endodermide, in progresso di sviluppo, si dilatano alquanto, poscia si segmentano nella direzione radiale senza però subire ulteriori modificazioni.

Il cilindro assile conserva nei rami annuali la sua struttura normale. Lo strato periferico (periciclo, Van Tieghem), è perfettamente semplice in tutto il suo percorso. Le cellule che lo costituiscono sono molto più piccole di quelle della limitante endodermide; come costante caratteristica esse contengono un cristallo prismatico del tipo di quelli descritti dal Calabrò col nome di cristalli del Poulsen (1). Il cristallo occupa quasi per intiero la cavità cellulare e si attacca alle pareti della cellula stessa mediante un grosso cordone cellulosico molto trasparente, anzi a tal segno diafano che senza l' impiego di reattivi appropriati il cristallo medesimo apparirebbe addirittura libero.

(1) Vedi *Malpighia*, Vol. I, pag. 169, tav. V, A.

Al di sotto dello strato periferico evvi una spessa zona sclerenchimatosa, costituita da doppia o multipla serie di lunghe ed esili fibre. Da principio detta fascia forma un anello quasi continuo; più tardi si spezza in segmenti distinti nel senso radiale, dei quali ciascheduno corrisponde alla regione dorsale di ogni fascio libero-legnoso e più particolarmente detti segmenti vanno a costituire quei caratteristici archi sclerenchimatosi che accompagnano il floema e ne rivestono il lembo esteriore. L'origine di siffatti archi va ricercata alla periferia del cilindro pleromico; essi, cioè, derivano da segmentazione tangenziale della guaina pleromica e corrispondono alla porzione interna di questa, mentre la parte esteriore persiste per costituire lo strato periferico suddescritto.

Importante è la considerazione dei fasci libero-legnosi: essi sono fondamentalmente del tipo normale alla più grande parte delle Dicotiledoni, cioè, perfettamente *collaterali*.

Il legno primario è rappresentato da due o tre esilissimi vasi spirali raccolti in fascetto in una a pochi elementi parenchimatici. Di questi ultimi, alcuni, quelli cioè situati verso il vertice del fascetto, persistono allo stato cambiforme e poscia, in via definitiva, costituiscono, intorno al vertice stesso, uno speciale rivestimento parenchimatoso a cellule molto esigue con pareti non lignificate. Questo stesso tessuto è stato altresì osservato dal signor JAENNICKE (1) presso varie specie di *Phaseolus* ed altre Leguminose; rinviensi ancora in molte altre piante ed io stesso ebbi già la occasione di dimostrare come in taluni casi detto parenchima acquisti i caratteri di un vero libro; così in alcune Crocifere. Non parmi quindi fuor di proposito la congettura che siffatta regione del primitivo fascio libero-legnoso abbia il significato di un libro rudimentale od incompleto come dirò poi ad altro luogo.

Gli elementi posti ai lati di detto tessuto formano bentosto un tenue contorno di parenchima legnoso. Nulla di notevole offre il libro primario. I suoi limiti distaccano nettamente per la posizione interna degli elementi relativi rispetto a quelli del xilema primario.

---

(1) Nei *Botanische Hefte*, Marburg 1883, pag. 75, tav. II, fig. 16 *d*.

I raggi midollari appariscono piuttosto ampi; copioso il midollo.

Astrazione fatta da' cristalli dianzi notati e che non rari egualmente si rinvengono qua e là negli elementi del parenchima fondamentale, occorre segnalare delle particolari cellule tannifere che costituiscono uno speciale sistema escretore assai diffuso in tutto il parenchima del cilindro assile. Detti elementi si distinguono di buon'ora non solo per la natura del contenuto, ma sopratutto per il maggior volume che assumono. Costantemente si formano in seno al parenchima del libro e precisamente subito al di sotto degli archi sclerenchimatici suddescritti; se ne vedono parecchi in tale regione occupando nell'insieme una estensione pari alla larghezza del fascio. Quasi per ragione di simmetria eguali formazioni prendono origine intorno alla sommità del xilema primario, procedendo da contigui elementi midollari; come pure sparsi ed isolati se ne formano in seno al midollo stesso. In tutti i casi le cellule tannifere costituiscono delle serie longitudinali regolarissime; molto tardi scomparendo i setti trasversali ne deriva un dutto lunghissimo, continuo, che presenta tratto tratto i resti delle articolazioni primitive.

Di una zona cambiale havvi traccie molto evidenti sin dai primordi della costituzione del fascio libero-legnoso. Essa manifesta allora la sua attività in tutto il circuito del cilindro assile generando degli elementi disposti in serie radiali regolarissime. Essi sono essenzialmente delle cellule legnose; soltanto in prossimità delle trachee del legno primario prendono origine insieme ai medesimi dei grossi vasi areolati. Tutto ciò ha luogo con ordine manifestamente centrifugo; il risultato è la costituzione di una spessa e solida guaina midollare.

Così iniziasi la struttura secondaria del fusto; fino a che lo astuccio midollare non ha raggiunto la sua completa costituzione, il cambio apparisce impotente a generare elementi di floema secondario. La formazione della guaina midollare precede quindi la genesi di qualsiasi altro tessuto d'indole secondaria; esso tessuto rapidamente si consolida e raggiunge uno spessore di mezzo millimetro in fusti aventi tutto al più 2 millim. di diametro. Tutto ciò spiegasi facilmente tenendo conto del fatto, che rileveremo tosto in tutti i suoi particolari, che l'accrescimento ulte-

riore dei fusti di questa pianta compiesi col concorso di elementi in massima parte privi di resistenza, non lignificati. Evidente è quindi tutta la importanza meccanica dell'astuccio midollare.

Stabilitasi in via normale l'attività del cambio, appena completata la costituzione dell'astuccio midollare, ne derivano regolarmente all'esterno degli strati di libro, all'interno di legno. I caratteri di tali tessuti, dopo qualche anno di vegetazione, sono i seguenti:

Il libro secondario, cioè consta di:

1.° *Fibre sclerenchimatiche;* raramente esse sono isolate; più spesso stanno raccolte in gruppetti e formanti delle zone trasversali; sono molto esili e lunghe 20-30 volte più che larghe.

2.° *Parenchima;* costituente delle serie radiali semplici o di duplice fila di cellule e contemporaneamente formante delle piccole aree trasverse. Verso la regione esterna del fascio, gli elementi di detto parenchima dànno luogo a dutti tanniferi; alcune cellule, specialmente di quelle appartenenti ai raggi fascicolari, contengono cristalli del Poulsen. È degno di nota, senza dubbio, il fatto che mentre in altra specie di *Phaseolus*, segnatamente nel *Ph. multiflorus*, giusta le osservazioni del Sachs (1) i serbatoi tanniferi si trovano soltanto limitati alla regione del libro primario, presso questa specie esistono altresì nel floema secondario e, come poi vedremo, formansi pure in seno al parenchima floemico di origine terziaria.

3.° *Vasi cribrosi;* formano piccoli fascetti separati qua e là da qualche elemento di parenchima cui eguagliano perfettamente per ampiezza: presentano perciò un diametro relativamente grande potendo misurare fino a 20 μ. in larghezza. Si distinguono facilmente sulle sezioni trasversali, non soltanto per il contorno loro circolare e il contenuto granuloso, ma sopra tutto per le piccole cellule che li accompagnano: sono queste degli esigui segmenti a perimetro poligonale, situati in modo da non lasciare alcun dubbio intorno all'origine loro da un comune elemento generatore del vaso cribroso cui appartengono. La osservazione diretta conferma tale possibilità. I vasi

(1) V. De Bary, *Vergl. An.*, pag. 161.

cribrosi formano delle serie longitudinali continue e perfettamente rettilinee. Constano di una indefinita successione di articoli cilindrici, 7-10 volte più lunghi che larghi, lievemente slargati alle due estremità ai punti di comune contatto. Sui setti trasversali diversamente inclinati si distingue un ampio e spesso crivello; le pareti longitudinali sono mediocremente spesse in tutto il loro percorso e non offrono tracce di perforazioni. Tanto i vasi crivellati, quanto le relative cellule annesse, possiedono un contenuto finamente granelloso. Queste ultime eguagliano in lunghezza i singoli articoli costituenti il vaso. Presso alcune preparazioni trattate col bleu di metilene mi è occorso notare all'interno di ogni articolo la presenza di un nucleo piuttosto vistoso e di forma ellissoide: circostanza degna di menzione in quanto che, giusta quello che si sa intorno alla intima organizzazione del contenuto dei condotti cribrosi, il plasma dei singoli articoli, vuolsi, contenga parecchi nuclei (1).

Quanto al legno secondario la costituzione offre un'importanza del tutto eccezionale. Eccezionale è infatti la costante assenza di tracheidi e di fibre legnose; notevole senza dubbio la tendenza che nel xilema secondario si manifesta a dar luogo prevalentemente ad elementi privi di ogni consistenza, non lignificati. La quale circostanza è sufficiente *a priori* a spiegarci il perchè i fusti e i rami, anche dello spessore di parecchi centimetri, siano dotati di una sorprendente flessibilità da potersi agevolmente, senza il minimo inconveniente, piegare non solo ma curvarsi ripetutamente ed intrecciarsi alla maniera di una fune. Questa proprietà dipende appunto dalla prevalenza nella costituzione del fusto di elementi di natura floemica. In ciò consiste appunto la caratteristica anomalia della quale è argomento questo studio.

Il xilema dei fusti che abbiano oltrepassato l'età di un anno consta dei seguenti elementi:

1.° *Fibre floemiche* del tipo di quelle che dianzi abbiamo notato come parte integrante del libro secondario. Esse possiedono una parete fortemente ispessita restando del tutto obliterata la cavità. I reattivi

(1) V. Schmidt, in Bot. Zeit., 1880.

jodici dimostrano come lo ispessimento non è stato seguito da lignificazione della parete; questa rimane cedevolissima, di una consistenza quasi cartilaginea alla pari che quella degli elementi caratteristici del collenchima. Le reazioni darebbero la certezza che le pareti constino di cellulosio o di analoga sostanza. Per questa considerazione ed altre che poi dirò, mi è parso che meglio convenisse attribuire a siffatti elementi caratteri d'indole floemica o piuttosto esse rappresentino delle semplici modificazioni dello sclerenchima legnoso dovute più che mai a ragioni chimiche e determinate da speciali contingenze biologiche. Comunque sia, detti elementi non sono copiosamente sparsi all'interno del xilema secondario; si rinvengono dopo il secondo anno formanti dei gruppi affatto isolati in seno al parenchima fascicolare oppure, in prossimità dei grossi vasi areolati.

2.° *Parenchima;* nulla di più diffuso in seno al legno secondario. In tutti i casi esso è costituito da elementi subquadrangolari nella sezione trasversale situati in serie regolari raggianti. Tenendo conto delle proprietà chimiche e fisiche delle membrane cellulari occorre distinguere due forme di parenchima xilemico: l'una ad elementi a pareti alquanto ispessite e lignificate; l'altra caratterizzata da cellule che potremmo benissimo dire *cambiformi*, appunto perchè provviste di esili e trasparenti membrane, di un contenuto protoplasmatico e di nucleo e quindi capaci di segmentazione. Questa seconda forma di parenchima xilemico è della maggiore importanza per il caso nostro, essendo non soltanto in massimo grado prevalente per copia su tutti gli altri tessuti del fascio, ma sopra tutto perchè esso è il punto di partenza di tutte quelle anomalie che sono caratteristiche del fusto di *P. Caracalla*. L'altra forma di parenchima legnoso esiste in scarsa copia formando delle piccole aree irregolari intorno ai grossi vasi areolati; costituisce, cioè, torno torno a questi ultimi elementi una sorta di rivestimento piuttosto irregolare: le sue cellule contengono sovente dei cristalli del Poulsen.

Le cellule di quest'ultima forma di parenchima si distinguono ancora dalle cambiformi per maggiore lunghezza: la parete loro presenta rade e minutissime perforazioni semplici e traccie di delicatissime striature obbliques.

3.° *Vasi legnosi;* sono normalmente assai vistosi, anzi sovente anche visibili ad occhio nudo sulle sezioni trasversali, almeno la più parte di essi; possiedono una cavità tratto tratto interrotta da setti trasversali ampi e affatto lisci, collocati a regolari e brevi intervalli. Le pareti offrono delle fitte areolazioni a doppio contorno ellittico; l'ellissi si trasforma a volte in un'angusta fessura. Si rinvengono ora isolati, ora riuniti in pochi di differente calibro e formanti un unico fascetto. In tutti i casi, ai vasi si associano agli elementi di puro parenchima legnoso, vi si addossano alle pareti esterne di essi, costituendovi delle aree a contorno irregolare nettamente distinte sulla prevalente massa fondamentale di elementi cambiformi, come abbiamo già detto.

Venendo in ultimo a dire dei caratteri che contraddistinguono i raggi midollari e quelli fascicolari noterò anzitutto come i primi, attraversata la regione dell'astuccio midollare, rimangano costantemente allo stato cambiforme, vale a dire, le relative cellule non lignificano giammai la loro parete, che si conserva sottilissima e trasparente e mantengono attiva la facoltà di segmentarsi tanto nel senso tangenziale, quanto in quello radiale. In tal guisa i raggi midollari stessi, a misura che si allontanano dal centro, tendono a slargarsi, sia per effetto del continuato aumento in volume che subiscono i proprii elementi, sia per via di scissioni. Di questi due processi il primo è sempre in maggior prevalenza, tanto che al punto dove i raggi attraversano il cambio, sembrano gli elementi di essi affatto inattivi e si direbbe addirittura che soltanto mediante semplice dilatazione essi soglion tener dietro al continuato accrescimento del cilindro assile. In sostanza, le divisioni avvengono e si effettuano in qualsinsi tratto del raggio anche distante della zona cambiale ed avveransi quando la dilatazione delle cellule ha raggiunto un certo limite per cui rendesi necessario un atto di scissione. Tuttociò dipende dal fatto che i raggi midollari conservano a lungo e in tutto il loro percorso quasi le medesime proprietà del cambio come tosto vedremo.

Quanto ai raggi fascicolari, dapprima costituiti da una semplice serie di elementi, essi sdoppiansi più tardi restando in massima parte allo stato cambiforme. Solamente nella regione del xilema, essi possono prender

parte alla costituzione di quelle aree di parenchima a cellule lignificate che abbiamo dianzi descritto; la quale particolarità basta a distinguerli benissimo da quelli midollari.

Tale è la struttura dei fusti di *Ph. Caracalla*, verso il secondo anno di vegetazione; come vedesi, fondamentalmente, essa non si allontana dal tipo normale alle Dicotiledoni, salvo che per l' assenza di tracheidi e di vere fibre legnose e sopratutto per la grande copia di elementi cambiformi che troviamo associati a quelli relativamente molto scarsi caratteristici del legno secondario. Può dirsi addirittura che il cilindro assile nella sua regione intracambiale non abbia completato la sua struttura e che la più grande parte degli elementi derivati dalla attività del cambio sieno rimasti in condizioni attive. Come effetto di siffatta attività l' accrescimento dei fusti di *Ph. Caracalla* tende, dopo il secondo anno, ad allontanarsi dalle norme ordinarie, avverandosi una formazione di tessuti che si possono benissimo dire d' indole terziaria, generati, cioè: dal parenchima cambiforme di cui discorriamo.

Seguendo infatti le fasi ulteriori di incremento dei fusti, notiamo due importanti particolarità, cioè: 1.° il cambio conserva la sua normale attività generando nuovi strati di xilema e di floema addossando questi a quelli già preesistenti; 2.° la costituzione di fascetti floemici d' indole terziaria a spese degli elementi cambiformi del cilindro assile.

Questi due fatti meritano una particolare considerazione.

In molti fusti a struttura anomala la zona cambiale perde di buon' ora la sua normale attività e l' accrescimento ulteriore dell' organo si compie per opera di una nuova zona generatrice che la prima sostituisce. Si possono anche formare differenti zone cambiali di sostituzione corrispondenti alle varie età di accrescimento. Tutto questo non trova alcun riscontro nel caso di cui ci occupiamo: il cambio quivi persiste attivo illimitatamente: esso ispessisce la regione floemica coll' aggiunta continuata di nuovi fasci di libro secondario; allunga i raggi midollari e fascicolari preesistenti; genera contemporaneamente sulla faccia esterna del xilema secondario nuovi vasi areolati, del parenchima a cellule lignificati all' intorno di questi e del parenchima a elementi cam-

biformi. In seno a quest'ultimo tessuto i vasi areolati e le annesse cellule legnose costituiscono delle vere isolette, dal contorno irregolare. La distanza che separa tali aree è varia secondo la differente copia di parenchima cambiforme che v'intercede. In vicinanza al cambio gli isolotti legnosi vedonsi spesso molto ravvicinati tra di loro; però essi non tardano ad allontanarsi a poco a poco, a misura che l'interposto parenchima aumenta in estensione.

Le anomalie anatomiche del fusto di *Ph. Caracalla* acquistano un'importanza sempre più spiccata al momento in cui dalla attività delle cellule cambiformi prendono origine dei tessuti d'indole terziaria, che a quelli secondari si frammettono, si frappongono con ordine centrifugo, considerati nella regione intracambiale, centripeta in quella extracambiale. Di leggieri si comprende come in tal guisa l'accrescimento in diametro del fusto deve seguire con molta rapidità. Però i tessuti terziari generati sono esclusivamente d'indole floemica; il cambio soltanto possiede la facoltà di produrre elementi legnosi e questi anche, come si disse, in poca quantità. Dal che trae la circostanza, altrove ricordata, che alla costituzione anatomica dei fusti di *Ph. Caracalla* prendono parte cospicua elementi molli e privi di ogni consistenza; essi ne costituiscono, cioè, la più grande massa.

La genesi di fascetti floemici terziari comincia, per quello che riguarda la regione del legno, in vicinanza dell'astuccio midollare. Quivi il parenchima cambiforme forma tutto all'ingiro una spessa zona continua. I suoi elementi, situati in serie raggianti (continuazione immediata di quelli costituenti la guaina del midollo) vedonsi di buon'ora in via di rapida segmentazione tangenziale; parrebbe addiritura che l'astuccio fosse circondato da una vera zona cambiale intralegnosa. Come risultato di siffatta attività abbiamo in corrispondenza dei singoli fasci legnosi primari altrettanti fascetti di libro terziario intercalati fra il legno secondario e l'astuccio midollare. Ogni fascetto possiede la medesima costituzione dei fasci floemici secondari. Vi si distingue una zona trasversale anteriore occupata da 3-4 ampie cellule tannifere, alle volte pure una doppia fila di siffatti elementi; seguono poi internamente elementi di parenchima floemico ed alcuni vasi cribrosi colle relative

cellule annesse. Il fascetto inoltre presenta nella sua sezione trasversale un perimetro circolare: le serie di cellule cambiformi in contatto ad esso divergono lievemente circuendo il fascetto medesimo per formarvi torno torno una sorta di guaina parenchimatosa. Nell'insieme la orientazione dei fascetti floemici terziari intralegnosi è quella stessa caratteristica agli omonomi fascetti secondari extracambiali.

La formazione di nuovi fasci floemici all'interno della regione xilemica non presenta nulla di notevole; essa procede regolarmente con ordine centrifugo verso la periferia del fascio legnoso secondario. In tal modo il numero dei fasci floemici terziari si accresce di continuo dall'interno verso la periferia.

Molto differentemente si comporta il libro secondario. Quivi, in fusti aventi l'età di 5 anni, non sono riuscito a scorgere traccia di fascetti floemici terziari. È da concludere perciò che la formazione di libro terziario intrafascicolare sia soltanto limitata alla regione del legno.

Anche i raggi midollari sono suscettivi di generare del libro terziario comportandosi però in maniera assai diversa dai fasci.

Difatti, fasci librosi terziari produconsi tanto nella regione estracambiale del raggio, quanto in quella intracambiale.

La genesi di libro terziario radiale comincia contemporaneamente dalle due estremità opposte del raggio, cioè, è centrifuga nella regione intracambiale, centripeta in quella extracambiale. Il parenchima del raggio, al punto dove prende origine un fascetto di tal genere, apparisce considerevolmente ampliato: le serie di elementi radiali si sono in quella regione accresciute di numero per seguitate partizioni longitndinali (radiali); le cellule stesse vedonsi molto dilatate. Allora comparisce il giovane fascio indicato nei suoi primi accenni della rapida segmentazione di qualche elemento appartenente alla regione interna del raggio. I segmenti che ne risultano sono brevi e stretti; i piani di scissione vedonsi con prevalenza rivolgersi in direzione parallela alla superficie del nascente fascio, seguono, cioè, una direzione periclinica formandosi così delle aree circolari a contorno ben deflnito, rappresentanti i primi accenni del fascetto floemico terziario. Ben tosto alcune cellule, poste verso una delle estremità delle aree, s'ingrandiscono e si differenziano in serbatoi tannici, e quind

altre della regione interna acquistano i caratteri di vasi crivellati. Il fascetto ormai, cosi definitivamente costituito, risulta distinto sulla massa del parenchima del raggio. Esso ha un' orientazione tutto affatto particolare e per cui subito si distingue dagli altri fascetti librosi infraxilemici terziarî suddescritti. Notasi, cioè, come esso giaccia nella direzione perpendicolare al raggio dell'asse: i dutti tanniferi che sogliono essere allineati in serie sul contorno anteriore del fascio, seguendo un percorso parallelo al contorno dell'organo, sono in questo caso situati nella direzione dei raggi.

Il numero di fascetti floemici terziari e di origine radiale, varia secondo la età del fusto. In ogni caso essi sono più numerosi nella porzione di raggio posta al di fuori del cambio. Quivi i raggi considerevolmente e di continuo si dilatano essendo il periderma persistente; al che segue di pari passo la formazione di nuovi fascetti floemici infraradiali; i quali crescendo indefinitamente di numero, come contemporaneamente e pure indefinitivamente aumenta lo spessore del libro secondario per attività continuata del cambio, fanno si che la produzione di libro divenga copiosa e la scorza secondaria raggiunga dimensioni relativamente notevoli. Il che biologicamente ha il significato di conferire la massima pieghevolezza ai rami di questa elegante liana e di agevolare i moti di circonvoluzione; cosicchè in questo caso al libro rimane devoluta una funzione che nella più parte delle piante, p. e. presso i picciuoli delle foglie, idoneamente adempie il collenchima.

Contemporanea alla formazione di fascetti di libro terziario, in seno ai raggi extracambiali, dicemmo, procede quella di identici fascetti allo interno del parenchima dei raggi infracambiali. Il processo formativo non presenta alcuna variante salvochè, i fascetti risultano meno numerosi e più piccoli.

In conclusione si dirà: le anomalie anatomiche che i fusti di *P. Caracalla* presentano al inoltrato incremento, consistono principalmente nella produzione illimitata di fasci floemici d' indole terziaria

che si aggiungono e frappongonsi agli elementi del legno secondario e contemporaneamente svolgonsi e prendono posto in seno al parenchima radiale sia che questo spetti al xilema oppure che appartenga al libro secondario. In particolare, poi noteremo che l' accrescimento di detti fusti si compie col concorso di tessuti secondarî normalmente prodotti da una zona generatrice infrafascicolare alla maniera degli altri organi assili della più grande parte delle Dicotiledoni e Ginnosperme, e nel tempo stesso per opera dei descritti fascetti floemici terziarî. Questi ultimi prendono la loro origine da particolari elementi del xilema secondario e da quelli costituenti i raggi midollari rimasti tutti allo stato cambiforme e quindi suscettivi di ulteriore svolgimento.

Tali risultamenti ci permettono di stabilire alcuni istruttivi confronti.

Di Leguminose a fusti con struttura anomala porgono esempî l'*Abrus precatorius* (1), la *Wistaria chinensis*, la *Rhynchosia phaseoloides*, la *Pueraria Thunbergiana* (2), e le specie di *Bauhinia* della Sezione *Caulotretus* (3). In tutti questi casi l' anomalia consiste nella produzione di tessuti d' indole terziaria per attività di una o di più zone generatrici soprannumerarie. Siffatte zone sostituiscono quella normale interfascicolare, la quale cessa ben presto di funzionare. Di più, esse zone dànno origine a fasci libero-legnosi. Così, come vedesi, il caso da me descritto non trova verun riscontro presso alcun' altra Leguminosa, in quanto che principalmente l' anomalia dei fusti di *P. Caracalla*, come si disse, si manifesta colla genesi di fascetti terziarî d' indole esclusivamente floemica, mentre il cambio conserva la sua normale attività. Tra le specie citate peraltro le *Bauhinia* offrono talune affinità; e di fatti i fusti di queste liane presentano una struttura secondaria affatto identica a quella dei cauli di *P. Caracalla;* evvi, cioè, un copioso parenchima cambiforme infraxilemico dalla cui attività derivano dei fasci terziarî; questi sono però libero-legnosi. Le indicazioni degli autori non ci assicurano se il parenchima dei raggi è suscettivo di

---

(1) Nella Bot. Zeit. 1889.
(2) C. Avetta, nell'Annuario dell' Ist. Bot. di Roma, Vol. I, fas. 2.°, 1885.
(3) Cfr. De Bary, Vergl. An. p. 606, 618 e seg.

produrre altresì, come nel caso da me studiato, dei fasci terziari. In ogni modo se le affinità sono evidenti, le anomalie di struttura studiate costituiscono certamente una particolarità caratteristica dei fusti di *P. Caracalla*.

Messina, 1.° Agosto 1891.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE.

Tav. XXVII.

Fig. 1. Sezione attraverso un fascio libero-legnoso al momento in cui incomincia la costituzione dei tessuti secondarî $\left(\frac{355}{1}\right)$.

» 2. Il medesimo fascio a sviluppo più avanzato, dopo, cioè, la costituzione dei primi strati di libro e di legno secondario $\left(\frac{95}{1}\right)$.

» 3. Sezione trasversale di un fusto dell'età circa di tre anni $\left(\frac{15}{1}\right)$.

» 4. Sezione attraverso la regione xilemica di un fascio mostrante dei fasci floemici terziarî infralegnosi $\left(\frac{95}{1}\right)$.

Tav. XXVIII.

» 5. La stessa sezione con fasci floemici terziarî compresi dentro porzione di un raggio midollare $\left(\frac{95}{1}\right)$.

» 6. Sezione attraverso la estremità infralibrosa di un raggio midollare mostrante due fascetti floemici terziarî $\left(\frac{95}{1}\right)$.

» 7. Vasi cribrosi e relative cellule annesse (n) $\left(\frac{355}{1}\right)$.

» 8. Sezione trasversale di un nascente fascetto floemico terziario $\left(\frac{355}{1}\right)$.

ABBREVIAZIONI.

M, midollo; *a*, astuccio midollare; X, legno primario; L, libro primario; *t*, cellule e dutti tanniferi; V, legno fecondario; *f*, floema secondario; C, cambio; *p*, parenchima legnoso; *pc*, parenchima cambiforme; *Sc*, scorza; *S*, fibre sclerenchimatiche; *s*, strato periferico; *End*, endodermide.

Intorno allo sviluppo di due nuovi Ipocreacei.

Ricerche mico-biologiche di A. N. Berlese.

(con Tav. XXIX-XXXI).

Durante le ricerche biologiche sui Pirenomiceti alle quali attendo da parecchio tempo, (1) ebbi occasione di imbattermi in due ipocreacei i quali, e per risultarmi nuovi, e più ancora, per presentare nel loro ciclo di sviluppo delle particolarità che mi sembravano degne di nota, attrassero maggiormente la mia attenzione in modo che stabilii di intraprendere di dette specie la coltura su scala più vasta. Per parecchi mesi di seguito attesi con cura allo sviluppo loro, ed ora, in vista dei risultati ottenuti, mi permetto rendere di pubblica ragione le mie ricerche.

Detti ipocreacei appartengono, uno al genere *Melanospora*, l'altro al genere *Sphaeroderma*.

Le colture furono fatte: *a)* in substrato libero entro ad appositi cristalizzatori coperti, mantenuti in condizioni adatte d'ambiente, *(colture in grande)* (2) *b)* in goccia pendente *(colture cellulari)*.

Come per altri funghi (ciò che risulta oltre che dalle osservazioni di altri autori, anche da mia esperienza personale) così anche per le dette specie, il migliore e sotto tutti i punti di vista, il più adatto liquido nutritivo è la decozione di fimo, la quale maggiormente e più utilmente si presta, quando è di recente formazione, laddova va man mano che invecchia perdendo, quelle qualità che la fanno preferire agli altri liquidi nutritivi.

---

(1) Dette ricerche sono istituite allo scopo di corredare l' opera *Icones Fungorum* ecc. della parte biologica.

(2) Tali colture furono istituite, come di solito, per avere sempre pronto materiale fresco per le colture cellulari.

I.

MELANOSPORA GLOBOSA Berl.

SVILUPPO.

Della *Melanospora*, che per la forma degli sporidi e dei periteci chiamo *globosa*, trovai parecchi stati che entrano nel suo ciclo di sviluppo, ed i quali io descrivo separatamente ed in tutti i loro dettagli morfo-biologici.

Questi diversi stati sono: A. *microconidiale*; B. *macroconidiale* o *clamidosporico*; C. *bulbillifero*; D. *periteciale* od *ascoforo*.

A. Stato microconidiale.

Lo ottenni direttamente dal micelio proveniente dalla germinazione delle ascospore.

Le ascospore hanno forma globosa, o, per meglio dire, largamente limoniforme in seguito al prolungamento dell'esosporio in due papille polari. La grandezza di questi apparecchi riproduttori è piuttosto notevole poichè misurano 18-24 μ di diametro longitudinale sopra 16-18 μ di diametro trasversale, ciò che determina il collocamento della specie tra le macrosporiche del genere.

La germinazione delle ascospore avviene rapidamente e vigorosamente in decozione di fimo, ed è tanto più pronta quanto più il liquido nutritizio è di recente formazione e quanto minor tempo è trascorso dalla maturità delle ascospore stesse.

Infatti questi organi collocati in decozione di fimo di vecchia data germogliano lentamente o non germogliano affatto, e così mentre appena sono usciti dal peritecio dànno origine in breve tempo ad un vigoroso micelio, passati pochi giorni dalla loro maturità, germogliano assai lentamente. Ciò servirebbe a dimostrare che, almeno per questa specie, le ascospore non si possono interamente considerare come apparecchi riproduttori teleutosporici atti alla conservazione della specie

più che alla diffusione della stessa. E questa ipotesi sarebbe ancora convalidata dal fatto da me constatato che in detta specie le generazioni ascofore si succedono anche sullo stesso substrato con una certa regolarità quando si mantengano inalterate le condizioni di sviluppo, per cui al ciclo vegetativo della specie apparterrebbe anche una continuata formazione di periteci.

Del resto è noto che anche in altri funghi (certe Ustilaginee), le spore, le quali hanno facoltà di conservare a lungo la vitalità, sono più pronte a germogliare, appena prodotte, di quello che quando è trascorso un certo periodo dalla loro maturità. E siamo in funghi in cui lo stato di quiete è necessario alla vita della specie.

Da ambedue le papille prima ricordate di ciascuna ascospora, spuntano dopo poche ore dalla semina in decozione di fimo (e qualora le dette ascospore si trovino in un ambiente in cui la temperatura non sia inferiore ai 17–20 c.) due filamenti miceliali i quali al punto d'origine sono leggermente ingrossati a bolla. Questi filamenti contengono un plasma incoloro, quasi omogeneo, si allungano rapidamente e si ramificano. Le prime ramificazioni spuntano spesso poco discosto dalle papille delle ascospore. I rami, secondari a loro volta, coll' ulteriore sviluppo emettono ramificazioni terziarie, le quali si comportano come le secondarie e così via, talchè dopo 48 ore dalla semina ogni ascospora ha emesso un micelio riccamente e ripetutamente ramificato il quale può occupare un' area molto estesa (Tav. XXX, fig. 1). In detto micelio sono abbastanza frequenti i setti trasversali, però non si vedono molto distintamente in causa della rifrangenza del plasma che riempie totalmente i filamenti stessi. Nei miceli che hanno subito un arresto di sviluppo, compariscono a poco a poco numerose vacuole, mentre si fanno distinti i setti. Le reazioni microchimiche mi dimostrarono che in parecchi casi di settazione molto frequente, i setti erano per buona parte soltanto albuminoidi.

Dopo 48 ore dalla semina in un micelio bene sviluppato spuntano lateralmente ai filamenti più grossi, delle minute papille le quali alle estremità si ingrossano prestamente in minuti conidi cilindrici che si mantengono costantemente jalini (Tav. XXX fig. 2). Detti conidi che

contengono un protoplasma omogeneo, presentano all' atto della germogliazione da una a due (raramente tre) vacuole. (Tav. XXX fig. 3).

Ben presto questi microconidi, che misurano 3-4 × 2, si staccano dalla papilla e cadendo nella goccia di nutrizione dànno origine a filamenti sottilissimi indivisi e che presentano qua e là dei setti trasversali. È noto che i miceli di altri funghi pirenomiceti hanno la proprietà di produrre microconidi, e le belle ricerche principalmente del Brefeld e dello Zopf, ci dimostrano che detto fenomeno è piuttosto esteso non solo nei pirenomiceti, ma ancora in altri gruppi di funghi. Nelle Ipocreacee parecchie Nectrie si comportano come la nostra *Melanospora* e dalla natura dei microconidi cui dànno origine è logico il dedurre che questi apparecchi riproduttori servano alla diffusione della specie. È degno di nota ancora il fatto che le ascospore di parecchie Sferiacee feospore si comportano nella germinazione come quelle della nostra *Melanospora*, dando origine a microconidi o ife conidifere (*Conidienträger*). La *Rosellinia velutina*, la *R. librincola*, la *R. pulveracea*, diversi *Chaetomium*, offrono sotto questo rapporto dei punti di contatto colla nostra specie, punti però che trovano riscontro anche in altri pirenomiceti, mentre dal modo di comportarsi dei microconidi della nostra *Melanospora*, come vedremo tra breve, abbiamo un forte ravvicinamento alla *Nectria Peziza* ed alla *N. oropensoides*, le quali hanno delle forme acrostalagmoidee caratteristiche. Infatti i microconidi della *Melanospora globosa*, trasportati in una goccia di nutrizione, dànno origine ciascuno ad un filamento sottilissimo che si ramifica riccamente, mentre raggiunge con rapidità un notevole allungamento mantenendo inalterato il diametro e dividendosi di frequente con setti trasversali. Sui ramuscoli che prendono origine dal filamento principale, più spesso spuntano nuovi rametti i quali si allungano alquanto innalzandosi sopra la goccia di nutrizione ed uscendo dalla stessa mentre all' estremità si differenziano in conidi che si succedono l' uno all'altro e rimangono aderenti all' apice stesso, in seguito alla presenza di una sostanza mucosa che li avvolge (Tav. XXX, fig. 3). Quantunque i capitoli globosi che si trovano all'apice delle ife fertile svoltesi all' aria, cioè, fuori della goccia di nutrizione, somiglino agli sporangi di qual-

che mucorinea, pure non esiste mai una membrana sporangiale, ciò che venne dimostrato per gli *Acrostalagmus* ed affini dal Tulasne e da me.

Lo strato avvolgente i conidi, quando venga in contatto dell'acqua si fluidifica rapidamente, indi a poco a poco scompare ed i conidi rimangono così liberi. Il numero di questi organi, che si nota in ciascun capitolo, varia da 4 ad 8, raramente è superiore.

I microconidi che costituiscono col loro insieme i capitoli hanno le stesse dimensioni di quelli prodotti dal micelio proveniente dalle ascospore di *Melanospora globosa*. La formazione dei capitoli è così rapida e così abbondante che in breve tempo tutta la goccia di coltura è inquinata di microconidi. Non ho potuto seguire l' ulteriore sviluppo del micelio microconidifero, bensì ho constatato che il suo sviluppo è rapido e gagliardo in modo che dopo pochi giorni con numerosi filamenti si porta fuori della goccia di coltura ed invade tutto il vetrino della cella ramificandosi riccamente, e producendo numerosi rami capituliferi. Non ho notato (sebbene abbia accuratamente seguito i filamenti miceliali) la tendenza a raccogliersi a fascio e dare origine ad una forma stilboidea, come avviene nella *Melanospora stysanophora*, così accuratamente ed egregiamente illustrata dal Dott. Mattirolo (1) e nella *M. parasitica* lo sviluppo della quale formò oggetto di pazienti ed acute ricerche da parte del Kihlman (2).

Nelle ife capituligere non abbiamo mai un simpodio come avviene nella forma conidiale della *Melanospora stysanophora*, bensì i conidi si differenziano costantemente dall' apice del ramo fertile, indi si disarticolano e rimangono aderenti all'estremità del filamento stesso, sorretti dal muco che li circonda. In qualche caso il conidio apicale non disarticolandosi subito dal ramo conidioforo, viene cacciato in su dal conidio che si differenzia al di sotto di esso. Il primo poi in seguito si piega in basso rotando sul punto d'inserzione e si addossa in tal modo al conidio di neo-formazione, al quale rimane aderente mercè il

---

(1) Mattirolo. *Sullo sviluppo di due nuovi ipocreacei.* In Nuovo Giornale Bot. 1884. Firenze (con due tavole).

(2) Kihlman. *Zur Entwickelungsgeschichte der Ascomyceten.* Helsingfors, 1883 (mit zwei Taf.)

mnco. L'apice dei rami fertili è spesso indifferenziato, raramente, cioè, rappresenta un leggero rigonfiamento a bolla.

Evidentemente questo modo di formazione conidica è assai vicino a quello catenulare, e non è raro vedere in qualche specie (*Chaetomium crispatum, C. Kunzeanum* etc.) anche sullo stesso micelio ife catenulifere ed ife capitulifere.

Le condizioni nelle quali il micelio proveniente dai microconidi dà origine alle formazioni ascofore, non mi venne ancora fatto di trovare. Dallo studio condotto sopra queste produzioni microconidiche sembrami indubitato che esse costituiscano degli apparecchi riproduttori, i quali, e per la rapidità colla quale si formano, e per le condizioni nelle quali prendono origine, sono destinati alla rapida diffusione della specie durante la buona stagione.

Circa la posizione sistematica delle forme microconidiche io osserverò che la più adatta è nel genere *Acrostalagmus*. A dire il vero, non mi venne fatto mai d'osservare una disposizione verticillata nei rami conidiofori, ma è noto che in qualche caso questa manca anche nei genuini *Acrostalagmus*. Il PENZIG (1), ed altri, a mo' d'esempio, notarono che nell'*Acr. albus* non sempre i rami sono a verticillo, bensì talvolta sono veramente alterni come si osservano nella nostra forma. Anzi un più stretto legame tra la nostra forma e l'*Acr. albus*, ci verrebbe fornita ancora dai caratteri comuni che offrono i conidi di ambedue le entità in discorso. Con tutto ciò però non ci permettiamo di esprimere l'idea di una lontana parentela tra la nostra forma, e quindi la *Melanospora globosa*, e l'*Acrostalagmus albus*. Ciò ci vieta di fare la mancanza assoluta di rami verticillati e la presenza costante di rami alterni.

Del resto non è fuor di luogo dubitare che in seguito alla forte rassomiglianza che presentano gli apparecchi microconidiali di alcuni ascomiceti anche appartenenti a famiglie lontane, il tipo di ifomicete che risponde per la forma ai detti apparecchi, sia una specie collettizia, e comprenda cioè sotto un unico nome le forme microconidiali di parecchi funghi.

---

(1) PENZIG. *I Funghi degli Agrumi*. In Michelia. Vol. V.

B. Stato macroconidiale o clamidosporico.

Nelle colture in grande di *Melanospora globosa* osservai, nel maggio scorso, sul substrato intorno ai periteci delle stesse, moltissime grosse spore unicellulari, ovoidali, di colore giallo-scuro.

Adatte ricerche mi palesarono che dette spore si producevano acrogenamente sopra ife settate, ialine provenienti da un micelio serpeggiante pure incoloro. Sospettando che questi conidi avessero qualche relazione col mio fungillo, li assoggettai a colture. Germogliarono rapidamente dando origine ad un grosso micelio, all'estremità dei rami del quale, dopo pochi giorni, si differenziarono dei conidi analoghi a quelli seminati, però non osservai ulteriori formazioni (Tav. XXX, fig. 9).

Dal punto di vista sistematico, quell' ifomicete, mi fece pensare agli *Acremonium* e dai caratteri morfologici che presentava, mi sembrò non poterlo distaccare dall' *Acremonium (Acremoniella) atrum* del Corda. Come è noto forme affini costituiscono gli stati conidiali di altre Melanospore (1); però non mi sarei arrischiato dal considerare come appartenente al ciclo evolutivo della *Melanospora globosa* l'*Acremonium atrum*, se non avessi potuto constatarne positivamente e sperimentalmente il nesso. Detta constatazione potei eseguire a mezzo di colture cellulari di ascospore di *Melanospora globosa*. All'apice di molti rami provenienti dal lussureggiante micelio della *Melanospora* si differenziarono (non però in tutte le colture) dopo qualche giorno, e più spesso nei filamenti lontani dall' ascospora, delle vescicole le quali si accrebbero sempre più, mentre assunsero, a poco a poco, una tinta giallastra che si fece sempre più carica, fino a che, a maturità, divenuti di un giallo-bruno, si disarticolorano dal ramo miceliale e caddero nel substrato. Le dimensioni massime raggiunte da questi conidi corrispondevano a quelle dei conidi osservati attorno ai periteci della *Melanospora* a quelle note dell'*Acremonium atrum*. In qualche caso il conidio non si formava all' apice di un ramo bensì anche nel

---

(1) Ved. Mattirolo, l. c.

mezzo di un filamento miceliale stesso, od in un ramo miceliale a buona distanza dall'apice.

Ed anche qui noterò che sia per studi miei, che per osservazioni di altri autori, mi risulta che una forma conidiale bene rispondente ai caratteri dell'*Acremonium atrum* si riscontra nel ciclo evolutivo di parecchi e tra loro diversissimi funghi.

Da alcune osservazioni sulle condizioni che favoriscono lo sviluppo dei macroconidi, come pure dall'affinità che presentano colle forme clamidosporiche di altri ascomiceti, mi sembrerebbe poter asserire che detti organi hanno l'ufficio di preservare la specie e sarebbero quindi delle *clamidospore* alle quali verrebbe affidato il compito di conservare la specie, quando cattive condizioni rendono malagevole lo sviluppo dello stato ascoforo o microconidico, o l'ostacolano affatto.

È dimostrato che in molti funghi il peritecio rappresenta uno stato teleutosporico, e questo fatto si verificherebbe anche nella *Melanospora stysanophora* secondo l'osservazione del Prof. Mattirolo, il quale riconobbe, nella formazione dell'apparato sporifero « più ancora del liquido nutritivo l'importanza della stagione ». Però, dissi già come dal comportamento della *Melanospora globosa* non si possano trarre le medesime conclusioni, poichè bene spesso si osserva (specie in coltura in grande) che la formazione dei periteci avviene indifferentemente in qualunque stagione, purchè si avverino favorevoli condizioni di sviluppo, ed in uno stesso substrato detta formazione di periteci si può ottenere parecchie volte di seguito, con un intervallo di 15-20 giorni da una generazione all'altra. In questo periodo di tempo il substrato viene lentamente portato ad una completa essicazione. Ho inoltre motivo di ritenere che al rinnovellarsi della vegetazione del fungo (ciò che avviene quando si rinnovano le condizioni favorevoli allo sviluppo) concorrano gli abbondanti filamenti miceliali che costituiscono un lasso tomento intorno ai periteci, più che le ascospore prodotte nei periteci della passata generazione, poichè ebbi parecchie volte a notare che dette ascospore hanno più forte potere germinativo quando hanno appena raggiunta la maturità piuttosto che quando hanno passato un certo tempo allo stato di quiete. Di ascospore, ripeto, seminate un

mese dopo la loro formazione, alcune germogliarono assai lentamente, altre non germogliarono affatto, laddove le ascospore, appena uscite dai periteci, portate in liquido nutritivo, dopo 24 ore dalla semina avevano emesso un abbondante e vigoroso micelio.

Anche queste osservazioni tendono a far considerare il peritecio nella *Melanospora globosa*, come succede per altre specie, un apparecchio destinato alla formazione di organi riproduttori, il compito dei quali è la diffusione più che la conservazione della specie.

Le clamidospore che si producono nel micelio della *Melanospora globosa* hanno forte rassomiglianza anche con quelle designate e descritte dall' Eidam (1) ed appartenenti al micelio della *Papulospora aspergilliformis*.

C. Stato bulbillifero (spore-bulbilli).

Sui filamenti miceliali che provengono dalle ascospore della *Melan. globosa* in germogliazione dopo parecchi giorni dalla semina, si formano qua e là, non molto frequentemente, delle piccole prominenze a guisa di gemmazioni (Tav. XXX, fig. 1). Ad una prima vescicola ne seguono altre disposte radialmente, più spesso sul filamento medesimo, ma altre volte anche sulla prima vescicola (fig. 4-7) la quale ha di frequente un diametro maggiore delle rimanenti. Nel frattempo spuntano nel filamento miceliale intorno alla prima vescicola dei brevi ramuscoli che si intrecciano alle vescicole, alcune di queste di neo-formazione si allungano pure in ramuscoli corti, di modo che si ha la costituzione di un gomitolo ad elementi ricchi di plasma (Fig. 8). Gomitoli di simile natura, che riscontrai parecchie volte, sono da considerarsi quali formazioni analoghe alle spore-bulbilli notate da parecchi autori, e dal Mattirolo trovate in relazione di sviluppo colla *Melanospora Gibelliana* e da me ripetutamente osservate sul micelio dello *Sphaeroderma bulbilliferum* che verrò tra poco descrivendo. Devo notare che nelle colture cellulari le spore-bulbilli della *Melanospora globosa* non raggiun-

(1) Eidam, *Zur Kenntniss der Entw. bei Ascomyc.*, in Cohn's Beitr. 1884.

sero un perfetto grado di maturità, e non avendole mai notate (forse per la loro estrema piccolezza) nelle colture in grande, non potei assoggettarle a coltivazione di sorta.

Ad ogni modo dalle osservazioni fatte e dai risultati ottenuti posso concludere col dire che al ciclo evolutivo della *Melanospora globosa* appartengono anche speciali spore-bulbilli, le quali sono assai più piccole di quelle fin qui osservate dai diversi autori (1).

Circa la finalità biologica delle spore-bulbilli i pochi autori che ne trattarono non sono guari d'accordo. Pare a me fin d'ora che le osservazioni morfo-biologiche fatte fin qui sulla importante questione delle spore-bulbilli, (per accettare la denominazione dell' Eidam e del Mattirolo) sieno al presente troppo scarse e fors' anco disparate, cosi da riuscire insufficienti ad avvalorare l'opinione che ciascun autore sostiene.

Però nella divergenza d'idee è almeno giustificato lo schierarsi da quel lato al quale conducono principalmente le proprie ricerche, per cui esponendo a larghi tratti la questione delle spore-bulbilli, esprimerò anch' io la mia opinione a proposito della finalità biologica di questi organi, confortando detta opinione colla esposizione di quei risultati che sono il frutto di pazienti e quanto più potei accurate ricerche.

Il KARSTEN (2) studiò per primo le spore-bulbilli dell'*Helicosporangium parasiticum* e ammise che la cellula centrale differenziatasi nel gomitolo quando è abbastanza sviluppato, si trasformi in asco. Ho seguito parecchie volte lo sviluppo delle spore-bulbilli dello *Sphaeroderma bulbilliferum*, e parecchie centinaia ne osservai trattate in diverso modo, però non mi venne mai fatto di constatare la presenza di

---

(1) Siccome non ottenni spore-bulbilli perfettamente mature, cosi non ho dato le dimensioni di questi organi. Il dott. MATTIROLO sulle bucce delle castagne trovò delle piccole papulospore le quali, come egli dice, probabilmente sono in relazione con un ipocreaceo trovato in concomitanza colle dette papulospore. Però i caratteri dei periteci e delle ascospore dati da questo egregio autore non concordano con quelli della nostra specie, cosicchè riesce impossibile lo identificarla a quella trovata dal Mattirolo medesimo (Vedi MATTIROLO l. c.).

(2) KARSTEN, Botan. Untersuch. aus dem physiol. Laborat. d. landw. Lehr. in Berlin 1. Hft. 1865 (p. 79 et p. 109) Urs. ein. Morr. Krank.

spore nelle cellule centrali, quindi credo (fino a contraria prova) che le osservazioni del Karsten non sieno a tale riguardo esatte. Questo modo di vedere è pure diviso dal dott. Mattirolo e dall' Eidam.

Analoghe formazioni erano però prima state osservate dal Preuss (1) il quale le aveva ascritte al genere *Papulospora* fondando la specie *Papulospora sepedonioides*, che anche al giorno d'oggi, non molto giustamente, è considerata come altre formazioni congeneri, una specie a sè, e come tale registrata dai trattati di micologia sistematica.

L' Eidam (2) studiò pure le spore-bulbilli nell' *Helicosporangium parasiticum* e nella *Papulospora aspergilliformis*, seguì lo sviluppo di dette formazioni in ambedue le specie e constatò come dette spore-bulbilli, possano germogliare, qualora sieno poste in opportune condizioni; notò ancora come dalle cellule centrali delle spore-bulbilli di *Papulospora* si verifichi lo sviluppo di filamenti miceliali conidiferi, e venne infine alla conclusione che le spore-bulbilli sono forme autonome le quali devono occupare in sistematica un posto parallelo a quello di molti altri generi.

Il De Bary (3) poi, spese poche parole sulle produzioni in discorso, citando gli autori sopra nominati, e considerandole come ascomiceti dubbi.

Fino a questo punto, conviene dirlo, non ostante gli accurati lavori, specialmente dell' Eidam, la natura ed il significato biologico delle spore-bulbilli erano tutt' ora oscuri.

Fu il Mattirolo (4) che con accurate ricerche dimostrò come le spore-bulbilli sieno in relazione di sviluppo con speciali ascomiceti, e rappresentino per la loro natura (ciò che ammette l'Eidam pure) « speciali apparecchi apogami analoghi a quelli conosciuti nelle Crittogame superiori e nelle Fanerogame sotto il nome di Bulbilli » e destinati alla propagazione della specie.

---

(1) Preuss, Hoyersw. n. 40 et in Iacob Sturm, *Deutsch. Kr. Flora, Pilze*, VI, p. 89, fig. 45 (1862).

(2) Eidam, *Zur Kenntniss d. Entw. bei d. Ascomyc.* in Cohn's Beitr., 1883, p. 411 et seg.

(3) De Bary, *Vergleichende Morpholog. und Biolog. der Pilze*, Leipzig. 1884.

(4) Mattirolo, l. c.

Il Zukal (1) in un accurato lavoro espose i risultati ottenuti dallo studio delle spore-bulbilli del *Dendryphium bulbiferum*, dell' *Helicosporangium coprophilum*, dell' *Haplotrichum roseum* e di una *Peziza* che non classificò, e venne alla conclusione che le spore-bulbili non hanno il significato biologico dei *Brutknospen* delle piante superiori, bensì devono essere considerate come formazioni omologhe ai frutti ascofori, dei quali rappresenterebbero delle forme degradate ed alterate in seguito al verificarsi di condizioni sfavorevoli di sviluppo.

In un lavoro abbastanza recente il Morini (2) trovò che nella *Lachnea theleboloides* esistono speciali formazioni, le quali l' autore in discorso, pur riconoscendole per apoteci degenerati, le considerò analoghe alle spore-bulbilli degli autori ricordati, concludendo in proposito col dire « che le spore-bulbilli rappresentano forme periteciali più o meno notevolmente degradate od alterate nel lungo corso d' una serie indefinita di generazioni anteriori in condizioni vegetative sfavorevoli ».

Osservazioni quanto più fu possibile estese ed accurate sulle spore-bulbilli degli ipocreacei illustrati nella presente nota, aggiunte ad un coscienzioso studio delle ricerche eseguite dagli autori citati, mi portano ad alcune considerazioni che non credo del tutto fuor di luogo qui brevemente esporre.

Sarebbe anzitutto di fatto ed un valore decisivo quello ricordato da Zukal e da Morini che cioè le cosidette spore-bulbilli della *Peziza*, studiate dallo stesso Zukal e della *Lachnea theleboloides* illustrata dal Morini si trasformarono (sia pur raramente) in veri e genuini apoteci, se alcune cose non mi costringessero a dubitare sulla bontà dell'interpretazione data da questi egregi autori agli organi da loro chiamati spore-bulbilli.

Prima di tutto devo notare che la diretta evoluzione delle spore-bulbilli in frutti ascofori, non si ottenne mai nè dal Mattirolo nè da me non ostante ai molteplici tentativi fatti per raggiungerla, ma ciò

---

(1) Zukal, *Untersuch. über den biol. und morph. Werth der Pilzbulbillen* in Verhandl. der k. k. Zool. Bot. Gesell. Wien. 1886, XXXVI Bd. I Quartal.

(2) Morini, *Biografia degli apoteci della Lachnea theleboloides* in Mem. R. Acc. Scienze d. Istituto Bol. ser. IV, tom. IX.

potrebbe semplicemente dimostrare inettitudine degli sperimentatori se altri fatti non tendessero a rendere persuasi che questa evoluzione è impossibile.

Inoltre le spore-bulbilli si trovano frammisti a periteci ascofori in via di sviluppo, mentre sono in via di sviluppo le spore-bulbilli stesse. Egli è anzi per la costante concomitanza di queste produzioni e dei periteci ascofori in uno degli ipocreaci, da me ora illustrati, ch'io designo questa specie col nome di *Sphaeroderma bulbilliferum*.

Nelle colture in grande di questa specie ebbi tutte le volte a notare dapprima un' abbondante formazione di spore-bulbilli, le quali per tratti estesi ricoprivano l' intiero substrato; però nel mentre nella medesima coltura continuava copiosa la formazione delle spore-bulbilli, comparivano qua e là, tra questi stessi organi, od in regioni invase soltanto dai miceli, dei noduletti, i quali, per la mole maggiore e per altri peculiari caratteri, mi si davano a conoscere per periteci ascofori.

In questo stato di cose sembrami inaccettabile l' idea del Zukal che le dette spore-bulbilli si formino allorchè allo sviluppo dei periteci ascofori le condizioni d' ambiente divengano sfavorevoli, e nemmeno sembrami doversi senza contrasto ammettere l' idea del Morini, che le dette spore-bulbilli sieno degradazioni dei periteci ascofori, prodotte da condizioni sfavorevoli di sviluppo continuate per una serie indefinita di generazioni. In questo caso, i periteci da me frequentemente e costantemente osservati tra le spore-bulbilli, anche in via di formazione, nonchè la diretta evoluzione di detti organi in frutti ascofori, sarebbero la manifestazione di un atto atavico il quale ricondurrebbe alla ripresentazione di una forma che segna nel ciclo evolutivo della specie la più alta espressione morfologica, e costituisce quindi lo stato più elevato. Inoltre, siccome in buon numero di casi i frutti ascofori rappresentano degli apparecchi teleutosporici destinati alla conservazione della specie, e contengono quindi corpi riproduttori capaci di mantenere la vitalità durante un lungo periodo anche se in esso influiscono sfavorevoli condizioni, così sarebbe necessario che tale proprietà fosse divisa pure dalle spore-bulbilli, anzi per meglio dire, venisse in questi organi mantenuta detta vitalità, affinchè non fosse mutata anche la finalità biologica, con danno troppo manifesto della specie.

A me risulta però che le spore-bulbilli, dopo breve tempo in cui si trovarono in sfavorevoli condizioni, perdono qualsiasi facoltà vitale, e rimangono quindi inerti anche se portate in condizioni, che forniscono l'*optimum* di sviluppo, laddove i periteci resistono assai più energicamente delle spore-bulbilli, e continuano a vegetare in quelle stesse condizioni che riescono letali alle spore-bulbilli, condizioni nelle quali invece le ascospore si sviluppano bene, raggiungono la maturità, e conservano più a lungo il potere germinativo.

Mi sembra quindi che, almeno in certi casi, accettando le vedute del Morini, si verrebbe a ritenere possibile la sostituzione di una forma teleutosporica da un'altra non dotata delle stesse proprietà biologiche. In tal caso adunque, la degradazione dei periteci in spore-bulbilli anzichè garantire la conservazione della specie durante l'influire di cattive condizioni, porterebbe a danneggiare la specie stessa rendendola inetta a conservarsi in quelle condizioni, e meno adatta quindi alla lotta per l'esistenza.

Dalle suesposte osservazioni sarei d'opinione di considerare le spore-bulbilli della *Lachnea theleboloides* e della *Peziza* inclassificata, studiata dal Zukal, come organi di natura differente dalle spore-bulbilli osservate dal Karsten, dall'Eidam, dal Mattirolo e da me.

Le descrizioni che il Morini ci diede degli organi che egli chiama spore-bulbilli, mi sembra possano giustificare questo modo di vedere.

Infatti, secondo il detto autore, esisterebbe nell'interno di ciascun nodulo (spora-bulbillo) il carpogonio conservatosi rudimentale in grado notevole, essendo il più delle volte ridotto ad una cellula tondeggiante, alla cui base il pedicello spirale è già scomparso. Inoltre, molte delle cellule periferiche costituenti lo strato corticale, hanno dato origine ad ife corte, setolose, molto grosse, analoghe (se non identiche) a quelle che si riscontrano negli apoteci maturi. Tutto ciò accennerebbe realmente alla presenza di un frutto ascoforo degradato da condizioni sfavorevoli di sviluppo.

I fatti, che più fortemente giustificherebbero questo modo di vedere, sono le osservazioni eseguite dal Morini circa le condizioni di formazione di questi noduli ed il modo di comportarsi in coltura.

Infatti, quest' autore notò che le formazioni in discorso si originavano soltanto nelle colture continuate per lungo tempo collo stesso substrato primitivo, ed inoltre che esse erano esclusivamente localizzate nei punti del substrato nei quali questo era maggiormente esaurito per le ripetute formazioni degli apoteci. Si aggiunga a tutto ciò che dei descritti corpicciuoli trasportati in un substrato fresco, pochissimi furono quelli che si svilupparono in apoteci, e ciò avvenne in quelli provvisti di un ascogonio meglio sviluppato, il che significherebbe che in questi la degradazione non era arrivata al punto da produrre la sterilità dei corpicciuoli stessi.

Del resto chi intraprende colture di micromiceti, specialmente microdiscomiceti, ha occasione di imbattersi troppo spesso in frutti ascofori i quali, o per esaurimento del substrato, o per alterazione dello stesso, o per momentanee condizioni sfavorevoli dell' ambiente ecc., subiscono un arresto di sviluppo dal quale non si rimettono che assai lentamente od anche più. Pur troppo egli è in seguito a questo arresto di sviluppo che alle volte vanno a male intere e numerose serie di colture condotte con molte cure e fatiche. Le produzioni arrestate nello sviluppo, specie quando rimangono per lungo tempo in coltura, assumono spesso una tinta bruniccia, e ricordano da vicino le spore-bulbilli, ma l' esame accurato, e sopratutto la conoscenza *de visu* di questi organi ed il loro modo d'origine, li distaccano affatto.

Riassumendo quindi, mi sembra poter concludere che dalle osservazioni esistenti sulla questione delle spore-bulbilli, non si può trarre al presente che questa conclusione sulla loro funzionalità biologica, che cioè, è più giustificato ammettere che sieno degli apparecchi apogami atti a preservare la specie, poichè è ancora discutibile se detti apparecchi rappresentino dei periteci ascofori notevolmente degradati ed alterati da condizioni sfavorevoli di sviluppo manifestatesi per una lunga serie di generazioni. Inoltre, dalle osservazioni del Morini sulla natura e sulle condizioni di formazione dei corpicciuoli che il detto autore chiama spore-bulbilli, ed identifica con gli organi analoghi osservati dal Karsten, dall' Eidam, dal Mattirolo e dal Zukal (1) e da

(1) Per le specie di Ifomiceti, non la *Peziza*.

me, è lecito dubitare che detti corpicciuoli sieno realmente spore-bulbilli, mentre sembra più persuasiva l'opinione che si tratti realmente di frutti ascofori della *Lachnea theleboloides*, abortiti, o più o meno profondamente degradati.

Naturalmente, trattandosi di una questione lungamente dibattuta e non ancora decisamente risolta in seguito a scarsità d'esperienze e di studi, mi sarà lecito porre queste mie conclusioni, sotto la riserva di una riconferma, che mi auguro che altri (se non io stesso) possano fare al più presto (1).

D. Stato periteciale (ascoforo).

Sui rami del ricco micelio proveniente dalle ascopore di *Melanospora globosa* in coltura cellulare, dopo 6-8 giorni dalla semina in decozione di fimo, e sotto una temperatura di 18-20 C°, si osserva l'apparsa qua e colà di rare, minute papille che ben presto si differenziano in altrettanti ascogoni caratteristici.

Lo studio delle prime fasi di sviluppo dell'ascogonio richiede ingrandimenti fortissimi, ed occorre quindi far uso di obbiettivi ad immersione (2).

La papilla anzidetta, che costituisce la prima fase di sviluppo dello ascogonio, in breve si allunga in modo da costituire un rametto il quale a poco a poco si incurva ad uncino all'apice (Tav. XXIX fig. 2-3) indi va via via ravvolgendosi a spira (fig. 4) mentre s'accresce notevolmente in diametro trasversale. Il contenuto dell'ascogonio è un plasma finissimamente granuloso, quasi omogeneo, e molto rifrangente. Quasi costantemente, appena l'ascogonio è ravvolto a spira, spunta alla sua base, o sulla ifa che lo porta, una seconda papilla, la quale in breve si sviluppa in appendice ramosa che si addossa all'ascogonio il quale nel frattempo ha già formato 2-3 giri di spira.

---

(1) In questo ultimo tempo mi imbattei frequentemente in spore-bulbilli ed in seguito ad altri studi fatti credo opportuno ritornare sull'argomento quando saranno completate le ricerche in corso.

(2) Nelle mie ricerche adopero costantemente il seguente sistema: ocul. Zeiss 5, objett. Koristka $^1/_{16}$ ad immersione omogenea.

In questa specie ho osservato quelle diverse forme ascogoniali, notate anche dal Kihlmann per la *Melanospora parasitica* e che ha illustrate nelle tavole che adornano il suo accurato lavoro. Ho creduto opportuno però di disegnare soltanto quella forma ascogoniale che per la sua frequenza considero caratteristica della specie da me studiata.

Accurate e ripetute osservazioni sul modo di comportarsi di fronte all' ascogonio delle appendici ramose svoltesi alla base dell' ascogonio stesso, mi indussero ad escludere che possa esistere tra queste medesime parti un rapporto sessuale, quindi i detti filamenti non possono in alcun modo considerarsi come pollinodii, bensì costituiscono le prime fasi della parte corticante.

Questi filamenti corticanti vanno di più in più ramificandosi, e nel mentre procede la corticazione, l' ascogonio continua a svilupparsi, indi si divide, mediante setti trasversali, e gli elementi così risultanti aumentano di volume. Però il più rapido accrescimento avviene nelle cellule apicali, per cui collo svolgersi successivo della spira, ha luogo la formazione di un corpo claviforme, analogo a quello che si riscontra in molti altri ascomiceti. La cellula seconda dell' ascogonio, a partire dall'apice, è quella che nel maggior numero dei casi dà origine agli aschi, per cui assume un forte sviluppo a preferenza delle altre, indi si divide con setti disposti nelle tre direzioni. Le cellule figlie si accrescono e costituiscono un gomitolo che s' ingrandisce in seguito alla formazione di nuove cellule ed al loro sviluppo (tav. XXIX, fig. 56). In questo gomitolo si differenziano coll' ulteriore sviluppo a poco a poco gli aschi.

Nel frattempo le ife corticanti si sono notevolmente accresciute e divise con setti trasversali. Dallo sviluppo degli elementi risultanti da cotesta ripetuta settazione, ha luogo la formazione di un pseudoparenchima che si organizza poi in parecchi strati.

Nelle prime fasi di sviluppo dei detti frutti ascofori gli strati corticanti non presentano alcuna soluzione di continuità, però a poco a poco nel polo superiore si forma per schizogenesi una cavità, attorno della quale le cellule si differenziano in perifisi (Tav. XXIX, fig. 7) nel mentre che esternamente per una proliferazione delle cellule periostiolari prende origine il collo del peritecio. Detto collo è formato da

un insieme di cellule strettamente cilindriche sovrapposte l' una all'altra in serie rettilinee, così da assomigliare a filamenti settati. L'allungamento del collo avviene contemporaneamente per l'apice e per accrescimento intercalare, poichè risulta dallo sviluppo degli elementi risultanti dalla continua settazione delle cellule che costituiscono il primo stadio del collo (fig. 8-10). Occorre aggiungere qui che le cellule estreme, cioè apicali, si allungano notevolmente in modo da costituire quasi dei filamenti continui, si staccano dalle altre e danno al collo maturo un aspetto penicillato. Di questi filamenti alcuni provengono per sviluppo intercellare di cellule intermedie, e da queste quindi si distaccano sotto un certo angolo a guisa di rami.

Per un buon periodo della vita i periteci si mantengono incolori. Quando il collo ha raggiunto in lunghezza la metà del diametro periteciale (Tav. XXIX, fig. 8) nel maggior numero dei casi lo strato corticante esterno assume una lieve colorazione giallastra, che si va facendo man mano più carica coll'accrescimento del peritecio stesso, fino a che a maturità detto strato, e così quello del collo, hanno una tinta giallo-dorata carica, mentre i sottostanti sono gradatamente più pallidi quanto più sono interni.

I periteci maturi hanno forma globosa o leggermente ovoide, e misurano in diametro trasversale 250-280 μ., mentre il collo raggiunge in massima lunghezza i 500 μ. conservandosi nei limiti medi di 360-450 μ.

La maturità viene raggiunta dai periteci in 15 giorni. Nelle colture in grande i filamenti miceliali percorrono abbondantemente il substrato e si intrecciano ripetutamente costituendo una specie di villo lasso molle, sotto al quale si nascondono i periteci.

Questo micelio fioccoso è persistente, e si trova anche molto tempo dopo avvenuta la disseminazione degli sporidi, insieme ai periteci vuoti. Non lo coltivai, però, alcune osservazioni mi inducono a credere che esso, al pari di quello di altri pirenomiceti, (1) mantenga la vitalità per un tempo piuttosto lungo.

---

(1) Ho già dato alla luce in questi giorni un lavoro sui rapporti morfo-biologici tra *Dematophora* e *Rosellinia*, e nel quale ho ampiamente trattato (almeno per la specie in discorso) l'argomento della vitalità dei miceli.

Ciò desumo dal fatto che in alcuni substrati sui quali erasi sviluppata la *Melanospora* si formarono nuovi periteci, dopo che i substrati stessi erano rimasti per buon tratto in luogo asciutto, in condizioni sfavorevoli allo sviluppo, ed allorquando gli sporidi avevano perduta qualsiasi vitalità.

All'apice del collo rimangono per lungo tempo attaccati gli sporidi, per cui i periteci maturi sono facilmente riconoscibili per il glomerulo di ascopore nere che portano alla sommità del collo. Veduti per trasparenza anche con una semplice lente d'ingrandimento, prima della disseminazione presentano il nucleo nero in causa delle ascopore mature che contengono.

Dovrei trattare ora delle cause che determinano l'uscita degli sporidi dal peritecio, ma ciò riserbo ad altra occasione, quando cioè avrò completato uno studio sulle parafisi e sulla disseminazione degli sporidi, argomenti ai quali attendo da qualche anno.

Gli aschi a maturità hanno una parete assai sottile, e che facilmente svanisce, essi sono largamente ovoidi, hanno un breve e tozzo pedicello e misurano 56-60 μ, in lunghezza sopra 48-50 μ in larghezza (Tav. XXX, fig. 10).

Gli sporidi risultano da parziale divisione del corpo protoplasmatico: la loro formazione è abbastanza lenta, si conservano per buon tratto incolori, indi assumono una tinta fosca che si fa man mano più carica, fino a che a maturità sono di un colore fuligineo-atro. Detti sporidi contengono, in principio, una grossa goccia oleosa ed un protoplasma granuloso, ed hanno una forma globoso-ovoide, o, più precisamente, limoniforme in causa delle attenuazioni in papille polari. La grandezza media è tra 18–21 × 16–17.

È dalla forma degli sporidi e da quella dei periteci che trassi il nome specifico di questo fungo.

La storia dello sviluppo della *Melanospora globosa*, dello *Sphaeroderma bulbilliferum* e di altri ascomiceti, dei quali tratterò a suo tempo, mi porterebbe ad esporre alcune considerazioni sulla discussa questione della sessualità degli ascomiceti.

Riconosco che detta questione ha fornito fin'ora tale argomento di

discussione ai micologi, da poter sembrare al presente, se non superflua, almeno non necessaria qualsiasi altra osservazione in proposito che non risolva definitivamente la questione stessa. Però dobbiamo ancora riconoscere che in detta questione, in seguito alle accurate ricerche di esperti osservatori, va prendendo ognor più valido piede l'idea che i rapporti sessuali, veramente proficui negli Ascomiceti, sieno più rari di quanto generalmente si ammetteva e di quanto mostrò crederlo il De Bary stesso che fu il banditore, ed il più caldo propugnatore della teorica sulla sessualità degli Ascomiceti. Egli è in appoggio delle vedute che combattono detta sessualità ch'io ora mi permetto alcune considerazioni.

È noto, da studi anteriori, che nelle Melanospore non si può ammettere un vero rapporto sessuale tra l'ascogonio ed i filamenti corticanti, che dovrebbero rappresentare il pollinodio. Però per altri funghi ascomiceti sembra indiscussa l'esistenza di una funzione sessuale nella quale il pollinodio, o anteridio, rappresenterebbe l'organo maschile, mentre l'ascogonio, od archicarpo, o scolecite, o carpogonio che dir si voglia, costituirebbe l'organo femminile. L'unione di questi due organi e la fusione dei plasmi negli stessi contenuti costituirebbe la funzione sessuale.

I rapporti tra ascogonio e pollinodio, sarebbero abbastanza facili in seguito alla vicinanza loro; in taluni casi ancora sarebbe facilitato il contatto tra l'elemento maschile (che in questo caso è uno spermazio) ed il femminile da un organo di condotta (tricogino) del quale è provveduto l'elemento femminile stesso.

Anche prescindendo dal fatto che in parecchi e troppo frequenti casi, le membrane degli elementi sessuali si mantengono continue nei punti di contatto, cosicchè si dovrebbe ammettere soltanto uno scambio diosmotico tra i due plasmi, il quale non porterebbe a quella fusione di nuclei che si riconosce essere anche nelle piante superiori il più alto ed importante momento della funzione sessuale, abbiamo che in molti funghi, gli organi reputati di natura maschile non sono bene differenziati, talchè è incerta la formazione del pollinodio, mentre in altri manca totalmente. In altre forme l'ascogonio pure è rudimentale od

anche affatto mancante, laddove in qualche specie vi è un perfetto isogamismo.

In tale stato di cose mi sembra poter concludere doversi ritenere un vero e proficuo processo sessuale negli ascomiceti, meno diffuso di quanto portavano a credere le osservazioni del De Bary e di quelli della sua scuola, mentre, constatato il modo di comportarsi del pollinodio, rispetto all'anteridio, e tenuto conto dei rapporti esistenti anche al presente in quelle specie nelle quali detti organi sono bene sviluppati, mi sembrerebbe di poter accettare le idee del Borzì. Secondo questo autore i risultati degli studi fatti in proposito « lungi dal negare assolutamente la sessualità agli ascomiceti, dimostrano essere questi funghi provvisti di organi tipicamente conformati all'adempimento della funzione sessuale, ma ridotti in fatto per sviluppo incompleto allo stato di reciproca impotenza. Sicchè congruamente cotesta forma di genesi entrerebbe nel dominio dei fenomeni di *apogamia*, giusta la definizione proposta dal De Bary. Segnatamente avrebbe luogo *a*) vera *apogamia*, nel senso stretto della parola in una parte di ascomiceti, *b*) *apandria* nelle rimanenti forme ». (1)

È facile comprendere come nella *Melanospora globosa* noi siamo di fronte ad un caso di *apandria*, e questo fatto sembra (almeno dalle

---

(1) Il Van Tieghem in una serie di lavori nega qualsiasi funzione sessuale agli ascomiceti. Riassume il suo modo di vedere nelle poche seguenti righe del suo *Traité de Botanique* (1.ª ed. p. 1063, 2.ª ed. p. 1133).

La théorie d'après laquelle le périthèce des Ascomycètes serait le résultat d'un acte sexuel a donc pris naissance et, soutenue par un botaniste aussi éminent (De Bary), elle n'a pas tardé à devenir classique. Quant aux exemples, chaque jour plus nombreux, auxquels la théorie ne s'applique pas, on s'en tire disant que la sexualité y est perdue, qu'il y a apogamie. Appuyé sur un grand nombre d'observations personnelles, je ne puis partager cette manière de voir. Le premier je l'ai combattue dès l'année 1875, et depuis lors tous les faits nouveaux qui sont venus a ma connaissance, tant par mes propres recherches que par celles des partisans mêmes de la doctrine de M. A. De Bary, n'ont fait que me confirmer dans mon opinion. Dans les quelques exemples où la juxtaposition de deux branches différenciées fait penser de loin à l'oogone et à l'anthéridie des Péronosporacées, les phénomènes sont en réalité tout différents, et pour les autres, dire qu'ils ont perdu ce qu'on ne démontre pas qu'aucun ait possédé, c'est à coup sûr une explication peu solide.

specie fin qui studiate sotto il rapporto biologico) una caratteristica del genere.

La forte affinità tra *Melanospora* e *Sphaeroderma*, oltre che dai caratteri morfologici ci viene ancora suggerita dalla presenza di una vera apandria in ambedue i generi, però a tale proposito è bene notare che spesso i detti caratteri biologici hanno lieve importanza nella sistematica, perchè non in ciascun gruppo si nota la stessa conformazione negli organi sessuali, ma nemmeno è costante la stessa forma in specie evidentemente appartenenti ad un medesimo genere.

Conservato al pollinodio ed all' ascogonio il significato biologico espresso, si rende insostenibile l' opinione del Morini che la fecondazione negli Ascomiceti avvenga nel micelio e precisamente nei punti nei quali avviene la fusione (anastomosi) di filamenti miceliali provenienti da ascospore germinanti nello stesso substrato.

Infatti l' ammissione di questa teoria porta direttamente alla conclusione che un corpo ascoforo non possa provenire da una sola ascospora. Però le continue colture frazionate dimostrano evidentemente l' opposto. Inoltre ammettendo l' idea del Morini è necessario abbattere completamente la teorica della funzionalità sessuale dell' ascogonio e del pollinodio anche per quei casi nei quali detta funzionalità sembra almeno fin qui incontrastabile.

Egli è certo che con tali vedute siamo costretti a riconoscere il predominio della fecondazione autogamica sulla staurogamica, ma in piante inferiori in cui l' agamia è così largamente e diffusamente rappresentata, e spesso anche da parecchie forme per ogni specie, non mi sembra molto logico il dover fare esclusiva ricerca della fecondazione staurogamica, bensì può essere giustificata l' autogamia come prima espressione di un processo fecondativo.

Del resto in funghi nei quali la funzionalità sessuale è indiscutibile (parecchie Peronosporee ecc.) questa si manifesta sotto una forma prettamente autogamica mentre una staurogamia bene constatata è negli ascomiceti un fenomeno piuttosto raro, e senza un vero predominio sulla autogamia.

Da quanto si disse intorno alla specie studiata, e dalle osservazioni

fatte sulla finalità biologica delle spore bulbilli dell'ascogonio e del pollinodio si può concludere

I. La *Melanospora globosa* nel suo ciclo evolutivo è fornita di speciali forme conidiali, clamidosporiche, bulbilliche ed ascofore.

II. Le forme conidiali sono destinate alla diffusione della specie e tale ufficio sarebbe, almeno in parte, diviso anche dalle ascospore, mentre le altre forme, più che alla diffusione, avrebbero il compito di servire alla preservazione della specie.

III. Le spore-bulbilli non si possono considerare come degradazioni di periteci ascofori verificatesi in seguito allo svolgimento avvenuto per una serie indefinita di generazioni anteriori in condizioni vegetative sfavorevoli, bensì devono ritenersi apparecchi apogami atti alla conservazione della specie.

IV. Non esiste un vero e distinto pollinodio, e non si può ammettere nelle prime ife corticanti una decisa funzionalità sessuale. Vi sarebbe quindi presenza di *apandria*, quale fu notata per altre Melanospore ed altri Ascomiceti.

II.

SISTEMATICA.

Le ricerche morfologiche comparative istituite allo scopo di verificare se la forma da me incontrata fosse stata precedentemente rinvenuta e descritta da qualche autore riuscirono infruttuose, talchè mi ritenni autorizzato a considerarla una specie nuova, la quale, come dissi, attesa i peculiari caratteri desunti dalla forma del peritecio e degli sporidi, denominai *Melanospora globosa*.

Tra le Melanospore conosciute notiamo parecchie affinità, però ad una identificazione niuno dei caratteri diagnostici che sono dati per le specie descritte ci conduce ad una identificazione.

La *Melanospora vervecina* del Desmazières ha i periteci gregari laddove nella nostra specie sono di regola sparsi ed in casi rari, e che sono portato a considerare come un' eccezione, sono qua e là raccolti

in acervoli di tre o quattro. Nella specie dell'autore francese i detti periteci sono inoltre globoso-depressi e portano un collo « *longissimo falcato, glabro, brunneo* » mentre nella *M. globosa*, come è noto, sono quasi sferici o leggermente ovoidi, ed il collo non raggiunge dimensioni tali da dover essere considerato lunghissimo, nè si presenta falcato e bruno.

Gli sporidi pure offrono delle differenze, poichè nella nostra specie hanno un diametro trasversale maggiore.

Ma la più forte differenza, è la presenza nella *M. vervecina* di un subicolo tomentoso bruno il quale manca affatto nella *M. globosa.*

La forma *Arundinis* della stessa *M. vervecina* sia pel colore dei periteci, quanto, e più, per le dimensioni degli sporidi, si avvicina maggiormente alla nostra specie. Le due entità prese in esame presentano molta rassomiglianza tra loro, ma dobbiamo considerare che siamo in un genere nel quale spesso si trovano forme assai affini, la distinzione delle quali vuol esser fatta col maggior senno.

Anche nella *M. arenaria* del Montagne abbiamo un lungo villo fuligineo che riveste i periteci, ed un subicolo fibrilloso, lanuginoso, atro, mancanti affatto nella *M. globosa*. Alla *M. leucotricha* del Corda avvicinano la nostra specie gli sporidi limoniformi, ma il breve collo esclude l'identificazione.

E tale carattere (al quale in questo caso si aggiunge quello ancora degli sporidi maggiori, inequilaterali e più stretti) vale pure per la *M. Zobelii* del Corda, mentre dalla *M. Helvellae* si stacca la nostra specie, oltre che per il collo più lungo, per i periteci cinti da villo bianco e per gli sporidi minori in lunghezza.

Ed ora passo a dare la frase diagnostica della specie illustrata dando la precedenza allo stato ascoforo, come quello che rappresenta la più alta forma nel ciclo evolutivo della specie.

Melanospora globosa Berl. n. sp.

Peritheciis sparsis, raro 3–4 acervatis, superficialibus, villo arachnoideo, molli, albo tectis, globosis, globosove-ovoideis, 250-280 μ

latis, saturate luteis, collo cylindraceo, recto, concolori, 360-450 (raro 500) μ longo, apice fimbriato praeditis; ascis late ovoideis, tunica tenuissima, fugaci instructis, in basim crassam inferne abeuntibus, 55-60 × 48-50, aparaphysatis, octosporis; sporidiis late limoniformibus, fere sphaeroideis, primo hyalinis, crasse uniguttatis, dein saturate fuligineis, 18-21 × 16-17.

Hab. in *frustulis lignosis et herbaceis putrescentibus udis* Avellino Italiae australis.

Affinis *M. vervecinae* a qua differt collo breviori, subiculo nullo, sporidiisque crassioribus.

A *M. Helvellae*, *M. leucotricha*, *M. Zobelii* collo longiori in primis distinguenda.

A. **Forma microconidica** *(Acrostalagmus* sp. aff. *A. albo)*. Hyphis sterilibus repentibus, tenuissimis septatis, hyalinis, 1-5 μ latis; fertilibus erectis, fere subulatis, quoque 1,5 μ. diam., hyalinis; conidiis in apice hypharum fertilium in capitulum, in acqua mox diffluens, mucose conglobatis, minutis, ovoideo-cylindraceis, 3-4 × 2, hyalinis.

Hab. *cum stato ascophoro ibidem*, (Tab. XXX, fig. 2-3-3*a*).

B. **Forma chlamydosporica** *(Acremonium*, *(Acremoniella) atrum)*. Hyphis sterilibus repentibus, hyalinis, ramosis, septatis, crassis; fertilibus erectis, ramosis, septulatis, apice monosporis; conidiis ovoideis, magnis, cinnamomeo-fuligineis, 25-30 × 16-18 (Tab. XXX, fig. 9).

Hab. *cum stato ascophoro ibidem*. Formam hanc in pluribus locis sine stato *ascophoro* inventa, sed si semper ad *Melanosporum* nostram pertineat, incertum apparet. Certe mycetes plures forma chlamydosporica utuntur. (Cfr. Sacc. Syll. IV, p. 302).

C. **Forma bulbillifera** *(sporae-bulbilli)*. Haud rite evoluta.

III.

SPHAERODERMA BULBILLIFERUM Berl.

SVILUPPO.

Come dissi, la seconda specie da me seguita nelle sue diverse fasi evolutive è lo *Sphaeroderma bulbilliferum.* Si sviluppa copiosamente sopra foglie di Vite, di *Cissus* e *Ampelopsis* intaccate dalla *Peronospora* e abbandonate nei cristallizzatori di coltura. Rinvenni anche in questa specie forme microconidiali, macroconidiali o clamidosporiche, bulbillifere e ascofore.

A. Stato microconidiale.

Più di frequente ottenni questa forma da filamenti provenienti da spore-bulbilli poste a germogliare. Ricordano molto quelle descritte dal Mattirolo e appartenenti alla *Melanospora Gibelliana.* Sui filamenti miceliali si innalzano dei brevi rami, spesso ingrossati alla base, e all'apice dei quali si forma, per successivo sviluppo, una catenella di conidi ovoidali trasparenti, misuranti 3-4 μ in lunghezza sopra 1 $^1/_2$-2 di diametro trasversale (Tav. XXX, fig. 15). Ben presto questi microconidi si staccano dal filamento che li porta e cadono sul substrato. Quivi rimangono inerti. Mi sembra che questa forma si possa paragonare alla microconidiale descritta trattando della *Melanospora globosa.* In altri ascomiceti troviamo pure forme microconidiche toruloidee analoghe a quelle descritte ed appartenenti allo *Spheroderma,* le quali si ripetono più frequentemente tra i discomiceti *(Patella pseudosanguinea, Sclerotinia ciborioides, Tapesia caesia,* etc.). Non mancano però anche in pirenomiceti: così le abbiamo nella *Trichosphaeria minima,* nella *T. pilosa,* in diversi *Chaetomium* e nella *Papulospora aspergilliformis,* la quale probabilmente segna lo stato bulbillifero di una specie appartenente a questo stesso gruppo. È verosimile che

questi conidi rappresentino organi destinati alla diffusione della specie e capaci di germogliare in condizioni che non sono a me per anco note.

B. Stato macroconidiale o clamidosporico.

Sul micelio dello *Sphaeroderma bulbilliferum* ed ancora sulle cellule che formano lo strato esterno del tegumento periteciale, si formano, sopra brevissimi rami, delle cellule ovoidali, grandi, le quali in seguito si dividono presso la base con un setto trasversale in modo che ne risultano due parti assai disuguali. L'esosporio di questi grossi conidi che misurano ben 32-40 μ di lunghezza (talvolta perfino 45) e 24-28 μ di larghezza, hanno un esosporio assai resistente e spesso, sono liscie alla superficie e di un bel colore giallo-dorato. Li vidi formarsi più spesso quando i periteci si avvicinavano alla maturità e ritengo che sieno analoghi alle clamidospore osservate in altre Melanospore.

C. Stato bulbillifero.

Sul micelio dello *Sphaeroderma bulbilliferum* si formano rapidamente numerosissimi bulbilli secondo i modi indicati dettagliatamente dall'Eidam e dal Mattirolo e che ritengo quindi inutile di ricordare. Queste spore-bulbilli ricordano moltissimo quelle descritte dal Mattirolo ed appartenenti alla *Melanospora Gibelliana*.

Spesso sono semplici, però talvolta ne abbiamo due confluenti in un solo corpo. Il loro diametro oscilla tra 80-150 μ, hanno un colore giallo-dorato. Trasportate in decozione di fimo in coltura cellulare, e mantenute ad una temperatura oscillante tra i 18-20 C°, germogliano rapidamente dando origine a numerosi filamenti, alcuni dei quali (non in tutte le colture però) portano dopo pochi giorni, quei ramuscoli microconidiferi che abbiamo già descritti. Queste spore-bulbilli si trovano abbondantemente nelle colture in grande intorno ai periteci (Tav. XXXI, fig. 1) e si sviluppano contemporaneamente o quasi a questi organi. Però perdono in breve tempo la loro vitalità, si dissec-

cano, diventano oscure, ed anche se portate in buone condizioni di sviluppo, non dànno origine ad alcuna formazione miceliale. Spesso si sviluppano così abbondantemente sul substrato da ricoprirlo interamente. Sono facilmente riconoscibili anche ad occhio nudo per lo speciale colore laterizio-giallo. Osservai che di frequente queste spore-bulbilli prendevano origine, nelle colture in grande, anche sui filamenti miceliali che strisciavano sulla parete dei cristallizzatori. Sono principalmente le tipiche spore-bulbilli di questa specie ed il loro sviluppo quelle che mi suggerirono le osservazioni esposte a proposito della finalità biologica di questi organi trattando della *Melanospora globosa*.

D. Stato periteciale.

Siccome il modo di formazione dei periteci è analogo a quello descritto per la *Melanospora globosa*, così spenderò poche parole al proposito come feci già per i microconidi, le clamidospore e le spore-bulbilli.

I peritici prendono origine da un minuto ascogonio il quale si differenzia dal micelio pochi giorni dopo l'apparsa dei primi filamenti (Tav. XXX, fig. 12). I rami corticanti ben presto avviluppano questo ascogonio (fig. 13) e si ha in breve la formazione del gomitolo che fornisce il primo accenno al peritecio (Tav. XXX, fig. 14). Lo sviluppo in seguito procede regolarmente sia nella formazione degli strati avvolgenti che degli aschi. Qui però noi non abbiamo la formazione del collo. Il peritècio rimane astomo fino quasi a maturità. In tale epoca si forma una piccola apertura al polo superiore, mentre le cellule periostiolari si differenziano qualche volta in brevi setole acuminate che costituiscono un minuto penicillo. Quando il peritecio è bene distinto e quando adunque sonosi formati gli strati avvolgenti, molte cellule dello strato esterno della zona corticante si allungano in filamenti ialini i quali vanno al substrato, fissano ad esso il peritecio e portano allo stesso il nutrimento necessario al suo sviluppo. Ciò avviene anche per la *Melanospora globosa*. I periteci, man mano che crescono, assumono una tinta giallastra che si fa sempre più carica, fino a che a matu-

rità hanno un colore giallo-dorato intenso, traente un po' al rosso-bruno. Raggiungono, a maturità, dimensioni maggiori di quelle della *Melanospora globosa*, poichè arrivano anche ad un diametro di 500 μ. Spesso però rimangono al di sotto di questo limite estremo. Consta il loro strato corticante di due strati di cellule pressochè esagonali, di grandezza varia, a pareti pochissimo ispessite (specialmente quelle dello strato interno) ed in generale di grosso lume interno, 20-40 μ diam).

Gli aschi sono clavati, hanno un breve pedicello e misurano 95-105 per 24-28 μ.

Gli sporidi sono grossi, inequilaterali e prolungati ai poli in una papilla corta ottusa. Misurano 26-30 × 12-14, ed hanno a maturità un colore fuliggineo-carico. Germogliano emettendo un tubo miceliale per ciascuna papilla.

IV.

SISTEMATICA.

Diciamo prima d'ogni altra cosa che la nostra specie, quantunque genericamente distinta dalla *Melanospora Gibelliana*, pure presenta con questa specie grande affinità.

Una identificazione non si può a tutto rigore stabilire, però dichiaro che tenendo conto, oltre che dei caratteri sporologici, anche di quelli biologici, avrei amato meglio considerare la mia specie una varietà (*sphaerodermoides)* della *Melanospora Gibelliana* anzichè una specie a sè del genere *Sphaeroderma*, se la tirannia della sistematica mi avesse permesso di disconoscere per questa specie i caratteri generici. Però mi sia almeno lecito il dire che tra *Sphaeroderma* e *Melanospora* vi sono molte affinità e che forse non è del tutto errato il concetto espresso da qualche autore di conservare le specie di *Sphaeroderma* nel genere *Melanospora* e farne una sezione a parte. D'altra parte, siccome in altri gruppi di Pirenomiceti e Sferopsidei le specie a collo lungo sono distaccate dalle altre e portate in generi speciali (*Rhynchosphaeria*, *Sphaeronema*, *Ceratosphaeria* etc.) e secondo qualche autore i

pirenomiceti a collo lungo potrebbero ragionevolmente essere raccolti in una famigliola molto naturale *(Ceratosphaerieae)*, così è logico anche nelle Ipocracee tenere distinto il genere *Sphaeroderma* dal genere *Melanospora*, il che riesce pure più comodo nelle ricerche sistematiche.

A proposito della distinzione del genere *Sphaeroderma* da *Melanospora*, ci sembra poter dire che alcune *Melanosporae* descritte recentemente, dovrebbero piuttosto trovar stanza tra il genere *Sphaeroderma*. Così la *Melanosp. Fayodi* (Vuill. Etud. Bot. s. l. Champ. — Sacc. Syll. Suppl. I, p. 253) a mio modo di vedere è uno *Sphaeroderma* poichè i periteci sono *papilla vel rostro carentia*.

I periteci della *Mel. fallax* del Zukal (Asc. p. 28, t. I, fig. 7-10 — Sacc. l. c.) se realmente conservano sempre soltanto l'apice *prominulus papilliformis*, indicano piuttosto uno *Sphaeroderma*. La *Mel. coprophila* pure del Zukal (l. c. tav. II, fig. 2-24 — Sacc. l. c.) avendo pure un *collo minutissimo*, ed un ostiolo, *laeve vel indistincte ciliatum*, sta meglio nel genere *Sphaeroderma*.

Ammesso questo modo di vedere, si verrebbe ad avvicinare notevolmente la *Melanosp. fallax* allo *Sphaerod. theleboloides*, ed al nostro *Sph. bulbilliferum*, e forse colle dovute ricerche comparative si potrebbe arrivare a qualche identificazione finora affatto insospetta.

Come feci per la *Melanospora globosa*, così pure per lo *Sphaeroderma bulbilliferum* do la frase diagnostica latina.

Sphaeroderma bulbilliferum Berl. n. sp.

Peritheciis sparsis, villo arachnoideo, mollissimo, fere fugaci circumdatis, nitidis, globosis, globosove-conoideis, apice diu astomis, dein poro setis brevissimis cincto pertusis, numquam papillatis, 400-500 μ diam., lateritio-ochraceis, contextu molli, parenchimatico, basi sporis-bulbillis copiose cinctis; ascis clavatis, sursum rotundatis, basi in stipitem breviusculum, crassum abeuntibus, tunica haud fugaci, fere aparaphysatis, semper octosporis, 95-105 × 24-28; sporidiis distichis vel asci lumine tristichis, limoniformi-inaequilateralibus, 26-30 × 12-14, primo subhyalinis, dein saturate fuligineis.

Hab. *in foliis putrescentibus plantarum nonnullarum* (Vitis, Cissus, Ampelopsis) *diu in camera uda servatis*, Avellino Italiae australis (Tab. XXXI, fig. 1 et 5.)

A. **Forma microconidica** (Oospora sp.). — Hyphis sterilibus repentibus ramosis hyalinis, septatis; fertilibus erectis, apice catenulam conidiorum gerentibus; conidiis ovoideis, minutis, 3–4 × 1 $^1/_2$–2, hyalinis.

Hab. *cum stato ascophoro ibidem.* (Tav. XXX, fig. 15).

B. **Forma macroconidica seu chlamydosporica** *(Mycogone).* — Hyphis sterilibus repentibus, vage ramosis, septulatis, hyalinis; fertilibus brevissimis, apice in conidium magnum ovoideum, septo prope basi inaequilateraliter divisum, episporio crasso, laevi praeditum, cinnamomeo-luteum, 32-40 × 24–28 (raro 45 μ long.) abeuntibus (Tab. XXXI, fig. 3-4).

Hab. *cum stato ascophoro ibidem et saepe e contextus cellulis peritheci oriunda.* Aff. *M. ancipiti.*

C. **Status bulbilliferus** *(Sporae-bulbilli, Papulospora).* — Hyphis repentibus, septulatis, ramosis; sporis-bulbillis sphaeroideis, vel ovoideis, e cellulis polyedricis, haud secedentibus, peripheric is (corticantibus) plasmate vacuis, centralibus vero plasmate granuloso repletis; magnitudine variis, 80-150 μ diam., cinnamomeo-luteis (Tav. XXXI, fig. 6).

Dal Laboratorio di Botanica e Patologia Vegetale
della R. Scuola di Viticoltura di Avellino — Gennaio 1892.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE.

Tav. XXIX.

Fig. 1. Ascospora di *Melanospora globosa* dopo 24 ore dalla semina in coltura cellulare (decozione di fimo; temperatura 18-20 c.).

» 2-4. Stadi diversi dell' ascogonio (Zeiss $\frac{5}{\text{Kor. } {}^1/_{16}}$ ad immers. omogenea).

» 5. Peritecio giovanissimo (Zeiss $\frac{5}{\text{Kor. } {}^1/_{16}}$ immers. omog.).

» 6. Peritecio in un ulteriore stato di sviluppo (lo stesso ingrandim.).

» 7. Peritecio più sviluppato mostrante la formazione del canale ostiolare ed il collo (Zeiss $\frac{4}{F}$).

» 8. Lo stesso più sviluppato (Zeiss $\frac{4}{D}$).

» 9. L' ostiolo del medesimo peritecio visto sotto più forte ingrandimento (Zeiss $\frac{4}{F}$).

» 10. Peritecio presso la maturità (Zeiss $\frac{4}{D}$).

» 11. Lo stesso maturo (Zeiss $\frac{4}{D}$).

» 12. Gruppo di periteci visti colla semplicc lente d' ingrandimento. Due mostrano la massa sporidiale raccolta all' apice del collo; nel terzo la disseminazione è già avvenuta.

Tav. XXX.

Fig. 1. Ascospora di *Melanospora globosa* dopo parecchi giorni dalla semina in decozione di fimo. Sui rami miceliali vi è qui e là un accenno alle formazioni bulbilliche, e microconidiali (Zeiss $\frac{4}{F}$).

» 2. Ramo miceliale microconidifero. (Lo stesso ingrand.).

» 3. Microconidi germinanti. (Lo stesso ingrand.).

» 3*a* Stato microconidiale. (Lo stesso ingrand.).

» 4. Primo stadio di una spora-bulbillo (Zeiss $\frac{5}{\text{Kor. } {}^1/_{16}}$ imm. omog.).

» 5-8. Ulteriori stadi di sviluppo della stessa. (Lo stesso ingrand.).

» 9. Stato macroconidiale o clamidosporico (*Acremonium*, (*Acremoniella*) *atrum*) (Zeiss $\frac{4}{F}$).

» 10. Asco con ascospore (Zeiss $\frac{4}{F}$).

Fig. 11. Ramo intaccato dal micelio della *Melanospora*, e periteci della stessa in grandezza al vero.

» 12-13. Ascogoni di *Sphaeroderma bulbilliferum* a diversi stati di sviluppo (Zeiss $\frac{5}{1/16}$ imm. omog.).

» 14. Peritecio giovanissimo dello stesso. (Lo stesso ingrand.).

Tav. XXXI.

Fig. 1. Peritecio maturo di *Sphaerod. bulbillif.* e spore-bulbilli (Zeiss $\frac{4}{B}$).

» 2. Tessuto periteciale portante una clamidospora.

» 3. Cellula periferica del tessuto periteciale con clamidospora (Zeiss $\frac{4}{D}$).

» 4. Stato macroconidiale o clamidosporico (Zeiss $\frac{4}{D}$).

» 5. Asco con ascospore (Zeiss $\frac{4}{F}$).

» 6. Spora-bulbillo portante lo stato microconidiale (Zeiss $\frac{4}{F}$).

Rassegne

Controcritica alla Rassegna critica del Prof. Pasquale Baccarini sulla mia memoria che ha per titolo: *Relazioni esistenti tra la traspirazione delle piante terrestri ed il movimento delle cellule stomatiche.*

È scorso qualche tempo da che intesi ripetermi che una *rassegna critica* di un botanico di valore, sulla mia memoria di sopra indicata, doveva apparire nella *Malpighia*. Ed io l'attendevo con ansia tale critica, perchè, amante come sono del vero, e desioso sempre di apprendere, avrei con piacere accolto tutti quegli appunti, quelle correzioni o quei suggerimenti che per il bene della scienza mi si potevano fare; sia per correggermi degli errori nei quali ero incorso involontariamente, sia per accrescere le mie conoscenze di cui mi occupo con passione da alcuni anni.

Ma con mia grande sorpresa nel fascicolo IV-V dell'anno V della *Malpighia*, venuto fuori negli ultimi giorni del Dicembre ultimo, mi è stato dato finalmente di leggere un *tentativo studiatamente sfavorevole di critica* sulla detta mia memoria, in data dell'Agosto 1891 e con la firma di Pasquale Baccarini.

Ho detto un tentativo di critica studiatamente sfavorevole e lo dimostro, dappoichè la critica, per riuscire veramente utile alla scienza e profittevole per coloro che la scienza coltivano, deve essere fatta con competenza e sopratutto con coscienza, competenza e coscienza che il Baccarini, comunque botanico di valore, non ha mostrato nel suo scritto di possedere; anzi ha manifestato di non essere sfornito di una certa dose di presunzione.

E di vero: il Baccarini sa che il mio lavoro sulla traspirazione delle piante non è che la soluzione del tema, che la Commissione d'esame dell'Università di Catania, della quale facevano parte i valenti professori Borzì e Kleinenberg di Messina, mi assegnò per la mia libera docenza in Botanica; tema che era così concepito: *Studiare con ricerche originali quali relazioni esistono tra la traspirazione e i movimenti delle cellule stomatiche nelle piante terrestri, tenendo di scorta i recenti lavori di Haberlandt, di Schwendener e di Leitgeb;* sa che il mio lavoro venne approvato dalla Commissione, tanto che io conseguii la libera docenza per *esami;* sa infine che lo Schwendener, interpellato

sul valore della mia pubblicazione, espresse un giudizio molto lusinghiero, specialmente per la parte che riguarda il riassunto storico e per le ricerche sull'influenza dell'umidità del terreno, e che l'Erréra, dell'Università di Bruxelles e qualche altro botanico, giudicarono il mio lavoro favorevolmente. Ora sapendo egli tuttociò, non ha mostrato di possedere della presunzione giudicando con quattro parole e sfavorevolmente il mio lavoro, elevandosi così al di sopra dello Schwendener e dell'Erréra, la cui competenza in materia non ammette dei dubbi, ed innalzandosi al di sopra della Commissione d'esame dell'Università di Catania, alla quale egli pure ricorse per la libera docenza in Botanica, libera docenza che chiese prima per **esame** e poi per **titoli?** E con quale coscienza ha potuto egli, con poche parole, giudicare male un lavoro che conta 79 esperimenti, la maggior parte originali, e che mi costò due anni e mezzo di lavoro, senza che egli abbia la necessaria competenza per giudicarlo; giacchè esso nei suoi scritti non si è mai occupato della traspirazione delle piante, ed in pochi mesi, cioè dalla data della mia pubblicazione, primavera del 1891, all'Agosto dello stesso anno, data della critica, non poteva acquistarla al punto da elevarsi al di sopra degli autori sopra ricordati e della Commissione d'Esame?

La ragione di ciò si trova nel fatto, che il Baccarini, nel mese di Agosto, aveva interesse e fretta di criticare i miei lavori (ed il perchè egli lo sa), e perciò, senza perdita di tempo e senza scrupoli, da un canto attacca sul giornale del Comizio Agrario di Acireale le mie ricerche sul mal nero delle viti, e dall'altro manda alla *Malpighia* la rassegna critica che forma oggetto del presente scritto. Del mal nero delle viti io non aveva pubblicato che la sola introduzione, e nulla, proprio nulla delle mie ultime ricerche sulla detta malattia ho ancora reso di pubblica ragione, e pure il Baccarini scrisse che del mal nero io ho *concetti fondamentalmente sbagliati!* Il fatto non ha bisogno di commenti!

Del mio lavoro poi sulla traspirazione delle piante, il Baccarini non ha fatto che scegliere le mende che contiene, e di mende in qualunque scritto sempre se ne trovano, vi ha aggiunto delle gratuite asserzioni, e ne ha compilato la rassegna critica che ha vista la luce nel fascicolo IV-V della *Malpighia!* Ma con tal sistema chiunque è buono poter fare un po' di critica, ed anch'io potrei, nella stessa guisa, come egli ha fatto, giudicare scorretti e di nessun valore, non solo i lavori del Baccarini, ma anche quelli dei suoi maestri e dei più insigni Botanici d'Europa.

A dimostrare la verità di quanto affermo, non ho che ad esaminare uno per uno, tutti gli appunti che il Critico ha fatto sulla mia pubblicazione.

L' introduzione del lavoro è giudicata dal Baccarini: *una rivista cronologicamente ordinata delle principali pubblicazioni riguardanti gli stomi, la loro struttura e le loro funzioni. la quale ha certo il merito di prendere in esame un gran numero di lavori, ma non ha intieramente quello della esattezza, poichè l' autore attribuisce a* **qualcuno** *dei più importanti scrittori opinioni che non hanno espresse od hanno espresse in modo e criteri tutt' affatto diversi.*

Ma questa è una asserzione gratuita. Il critico avrebbe dovuto citarlo *il qualcuno* dei più importanti scrittori, al quale ho attribuito opinioni diverse da quelle che ha espresse. Se egli non si è peritato dal muovermi un appunto, perchè le parole *Verdickungsleisten* delle volte è stata tradotta per *strie* d'inspessimento invece di *striscie* d' inspessimento e senza riflettere che anche i ciechi si avvedono dell' errore tipografico, certamente non avrebbe mancato di citarne uno degli autori che furono da me non bene interpretati, come egli crede.

E poi, se la introduzione è *una rivista cronologicamente ordinata la quale ha il merito di prendere in esame un gran numero di lavori,* come mai nella conclusione si scrive, che il mio lavoro *nella parte bibliografica è scorretto?*

La prima parte « importanza, struttura e meccanica degli stomi » il Baccarini la caratterizza, *un riassunto non del tutto felice* del paragrafo sugli stomi della *Physiolog. Pflanzenanatomie* dell'Haberlandt, perchè, dice lui, ho *alterato la chiarezza e l' ordine elegantissimo dello autore tedesco non sempre bene interpretato,* come è il passo della mia memoria, dice sempre il critico, *che va alle ultime 10 righe della pag. 32 a tutte le 12 righe della pagina 33.* Ora il capitolo riguardante la struttura, l' importanza e la meccanica degli stomi occupa nella memoria undici pagine di circa 36 righe l' una in tutto un 400 righe circa; il Baccarini ha trovato che 22 righe non sono bene tradotte dall'Haberlandt; il resto ha dovuto soddisfarlo in parte poichè non vi ha rinvenuto che quattro errori di cui tre di una parola l' uno e perciò di traduzione.

I tre errori di traduzione sono: 1.° la parola *ermöglicht* tradotta *impossibile,* 2.° la parola *Bastzellen* interpretata per *cuticula,* 3.° e la parola *Verdickungsleisten* tradotta qualche volta per *strie* d' inspessimento. Il quarto appunto riguarda l'apparato respiratorio asserendo, che in tutto il capitolo ho fatto una confusione tra vestibolo, camera respiratoria interna ed esterna, tra camera anteriore e posteriore e tra apertura opistiale e cisoidale, da mostrare che non ho forse un' idea chiara dello apparecchio stomatico (meno male che il critico si è degnato di mettere il forse!)

La prima e' l' ultima delle asserzioni sono, come al solito, gratuite, e prova

ne sia che se le 22 righe da lui citate fossero effettivamente una traduzione inesatta dell'Haberlandt e se sull'apparato respiratorio avessi fatto la confusione che mi addebita, certamente non avrebbe trascurato di riportarne dei brani, come si è affrettato a farlo per le tre parole tedesche non fedelmente tradotte; giacchè non si saprebbe comprendere come egli abbia potuto dar più peso ad inesattezze affatto trascurabili e lasciare di riportare gli errori più gravi.

Io debbo poi ritenere che il mio contradditore sconosca completamente la classica pubblicazione dello Schwendener, *Ueber Bau und Mechanik der Spaltöffnungen* (1) altrimenti non avrebbe detto che il capitolo « importanza, struttura e meccanica degli stomi » è un riassunto dell'Haberlandt.

Nel periodo dell'Haberlandt dal Baccarini trascritto e che comincia, *ausserdem ermöglicht zarte Membranstreifen* ecc., la parola *ermöglicht* nella memoria è stata tradotta *impossibile* invece di *possibile* e perciò mi si muove un appunto grave e mi si rimprovera di non aver saputo interpretare l'Haberlandt; senza riflettere che dal contesto dell'intiero periodo facilmente si comprende, che ciò non può essere che una svista tipografica. Difatti nella memoria è stampato: *La tenera membrana posta fra i due strati rende impossibile il movimento della parte ventrale a guisa di cerniera attorno alla linea mediana e quindi* **nel chiudersi può inarcarsi fortemente innanzi.** Ora leggendo il periodo così come è scritto, chiunque sia anche profano di studi botanici, si accorge subito che la parola *impossibile* non può essere che uno sbaglio tipografico sfuggito alla correzione. Il Baccarini invece per farlo apparire un errore appuntabile all'autore, da un canto cambia la parola *ventrale* in *centrale* e dall'altro tronca a metà il periodo, omettendo di trascrivere la parte che dice, *e quindi nel chiudersi può inarcarsi fortemente innanzi.*

Ma in tal modo il critico poteva fabbricarne parecchi degli errori!

Lo stesso dicasi della parola *Bastzellen* spiegata per *cuticula* invece di *corteccia* e della parola *Verdickungsleisten* tradotta qualche volta *strie* d'inspessimento invece di *striscie* d'inspessimento.

Ora se il Baccarini a delle inesattezze così leggiere che non francava la spesa di rilevarle ha dato tanto peso col metterle in mostra e designarle come errori gravi, non avrebbe egli certamente riportato i veri errori che egli assicura di aver rinvenuto nella prima parte della mia pubblicazione, ed in gran quantità, se effettivamente ve ne fossero stati?

---

(1) Berlino 1881.

Della seconda parte della mia memoria che il Critico non so perchè indica come terza parte, e che rappresenta la parte più importante del lavoro, dappoichè in essa si parla dei vari agenti esterni che influiscono sulla traspirazione delle piante e sui movimenti delle cellule stomatiche e si contengono 79 esperienze da me fatte sul proposito, il Baccarini s'intrattiene molto, ma molto poco! Egli si limita a scrivere, *che le figure anatomiche della tavola allegata alla pubblicazione sono tolte di sana pianta dall'Haberlandt e dallo Schwendener* e che le incisioni che illustrano gli apparecchi da me ideati *sono ben lungi dall' essere originali.*

Aggiunge che indico il metodo tenuto nello sperimentare, ma non quello seguito per misurare l'apertura degli stomi, *cosa*, dice lui, *che non manca di un certo* **interesse,** tanto più che le misure da me date delle aperture stomatiche di talune piante al controllo del Critico risultarono inesatte.

In quanto poi all' importanza da me attribuita all' umidità del suolo sul movimento delle cellule stomatiche scrive il mio contraddittore, che il problema è vero che è complesso *e sotto certi punti di vista (sic)* poco studiato, ma che mantenuto entro i limiti che io gli ho assegnato *non pecca di soverchia originalità e novità.* Ed inoltre essendomi io ristretto, secondo il Critico, a stabilire che quando il terreno è umido le fenditure stomatiche si aprono e quando è asciutto si chiudono, ho ottenuto risultati che da tempo sono acquistati dalla scienza.

Veramente io mi aspettavo altro dal Prof. Baccarini, e le poche cose da lui dette intorno alla parte più importante del mio lavoro, mi confermano sempre più nel concetto che mi son formato di lui, e che ho di sopra espresso, cioè, che sulla traspirazione delle piante e sul movimento delle cellule stomatiche, non ha nè gli studi nè le conoscenze che si richiedono per poterne discorrere con competenza; ed inoltre mi fanno ritenere che egli non ha studiato, ma solo superficialmente ha letto la mia memoria.

Non mi occupo della confusione che il critico fa tra la seconda e la terza parte del mio scritto, nè dello sbaglio commesso nello attribuire le figure anatomiche degli stomi alla parte terza del lavoro, mentre si riferiscono alla prima parte « importanza, struttura e meccanica degli stomi, » giacchè delle distrazioni di tal genere, benchè non scusabili in un critico, io non sono uso farne degli appunti a chi le commette, e bado piuttosto alla sostanza delle cose, ma tuttavia servono a dimostrare con quanta attenzione egli abbia studiata la mia pubblicazione!

Se ho tolto di sana pianta le figure anatomiche degli stomi dallo Schwen-

dener e dall' Haberlandt, io lo dico chiaro e tondo nel mio scritto e quindi non so che valore possa avere l' appunto fattomi su ciò dal Baccarini! Voleva forse che io avessi presentato delle figure nuove di stomi aventi struttura diversa da quelli indicati dallo Schwendener? Pria di tutto il Baccarini non dovrebbe ignorare che nelle figure anatomiche dello Schwendener e dell'Haberlandt sono considerate tutte le forme possibili a riscontrarsi nella struttura degli stomi, e quindi io nulla di nuovo avrei potuto aggiungere a quanto magistralmente è stato esposto dai due valenti botanici tedeschi e specialmente dallo Schwendener. E inoltre, il tema assegnatomi non mi permetteva di fare delle ricerche anatomiche sugli stomi, ed anzi col precettarmi di dover tenere di scorta i lavori dello Schwendener, del Leitgeb e dell' Haberlandt a me sembra che si voleva significare appunto, di avvalermi, per la parte anatomica, specialmente degli studi fatti dai predetti autori.

Le tre incisioni che illustrano gli apparecchi da me ideati, dei quali due per provare l'influenza della luce ed una per provare quella del calore, al critico non sembrano originali. Ora è noto che per determinare l'influenza della luce sulla traspirazione col metodo del peso, si suole adoperare l'apparecchio ideato dal Garreu: ebbene, chi conosce l' apparecchio Garreu ed ha visto i disegni di quelli da me usati, si accorge subito che differiscono essenzialmente. Con gli apparecchi da me ideati si possono assoggettare alle prove piante intiere e parti di piante alle piante attaccate, con quello del Garreu ciò non è possibile.

Per la determinazione dell'influenza del calore tutti gli sperimentatori (e chi nol sa) si sono serviti di lastre di allume o di soluzioni di allume e di jodio sciolti nel solfuro di carbonio, o di pezzi di latta coperti di nero fumo e riscaldati da 25 a 30 gradi; io invece ideai un apparecchio per riscaldare l' ambiente entro il quale si situa la pianta da esperimentare, mercè acqua calda circolante entro un tubo di vetro. Il metodo quindi da me adoperato è affatto nuovo e l'apparecchio completamente originale; ed io sarei grato al professor Baccarini, se mi sapesse indicare dove e quando ha visto adoperare un apparecchio come quello da me usato per determinare l'influenza del calore sulla traspirazione delle piante.

Mi fa un appunto il Critico perchè non ho indicato il metodo da me tenuto per misurare le aperture stomatiche; ma era proprio necessario indicarlo il metodo eseguito? In quanto alle misure degli stomi di talune piante che il Baccarini dice gli risultarono al controllo inesatte, oso dubitarne. Se egli avesse davvero praticate delle misure di controllo ed avesse riscontrato quelle da me date inesatte non avrebbe avuto scrupolo certamente di pubblicarle. Anche qui siamo nel caso di asserzioni gratuite.

Riconosce il mio contradditore che il problema riflettente l'influenza dell'umidità del suolo sul movimento delle cellule stomatiche, al quale io ho dato la massima importanza, riconosce che è un problema complesso e in alcuni punti poco studiato, ma mantenuto, dice lui, entro i limiti che io gli ho assegnato *non pecca di soverchia originalità e novità*. Dunque delle originalità e delle novità, benchè non soverchie, pure il Critico nelle mie ricerche ne ha trovate, ed allora perchè scrive subito dopo che, *nella parte sperimentale mira a risolvere in un modo tutt'altro che felice un problema che è risolto da tempo?* La contraddizione non può essere più manifesta!

Se il Prof. Baccarini avesse studiata la letteratura sulla traspirazione delle piante, ed avesse ben ponderato sulle 54 esperienze che feci sull'influenza dell'umidità del suolo sul movimento delle cellule stomatiche, non avrebbe con tanta leggerezza asserito che io mi sono ristretto a stabilire che quando il terreno è umido le fessure si aprono e quando è asciutto si chiudono e che tal problema è risolto da tempo. Egli con ciò dire ha chiaramente mostrato di non aver capito il valore delle mie ricerche e di non aver letto neanche le conclusioni alle quali pervenni nella 3.ª parte della mia memoria.

Dal complesso delle mie esperienze risultò:

1.° Che alla maggiore emissione di vapor d'acqua per traspirazione corrisponde sempre una maggiore apertura delle fessure stomatiche.

2.° Che alla minore emissione di vapor d'acqua per traspirazione, corrisponde sempre o il restringimento o la chiusura completa della fessura.

3.° Che l'azione della luce diventa impotente a far aprire gli stomi, quando manca nel terreno la necessaria umidità; e che gli stomi con i loro movimenti regolano la traspirazione.

Confrontino ora i lettori il tema che mi assegnò la Commissione e le conclusioni alle quali io pervenni, e giudichino poi se la critica del Baccarini sia stata *studiatamente fatta sfavorevole*, o pur no.

Ma a maggiormente provare il mio asserto non ho che a riportare ciò che l'illustre Prof. Erréra dell'Università di Bruxelles, che della traspirazione delle piante si è in ispecial modo occupato e che ideò financo un ingegnoso apparecchio per dimostrare il movimento delle cellule stomatiche secondo la teoria dello Schwendener, mi scrisse rispetto al mio lavoro:

« Permettez-moi (scrive l'Erréra) de vous féliciter à la fois pour le soin
« avec lequel vous avez étudié la littérature du sujet, et pour vos propres
« expériences. Elles apportent sur plusieurs des questions que soulèvent les
« mouvements des stomates, des renseignements nombreux **et de grande valeur.**

« Je regarde surtout comme **importantes** vos séries d'observations sur l'influence « exercée par l'humidité du sol ».

Dopo di ciò non credo di dover aggiungere altro.

Catania, 15 Febbraio 1892.

Prof. Antonio Aloi.

Sopra un resoconto del Botanisches Centralblatt. — Nota di G. Arcangeli.

Nel leggere il resoconto pubblicato ultimamente dal D.r F. Ludwig di Greiz nel Botanisches Centralblatt. (Vol. XLVIII, n. 4, p. 108), sulla mia nota intitolata « Altre osservazioni sul Dracunculus vulgaris (L.) Schott. e sul suo processo d'impollinazione », mi trovo nella spiacevole necessità di ritornare ancora sopra questo argomento e farè alcune osservazioni.

Il D.r Ludwig asserisce che le nuove mie ricerche recano la conoscenza sperimentale, che anche i coleotteri necrofori possono effettuare nel *Dr. vulgaris* l'impollinazione, e che la pianta anche nei giardini viene impollinata e può essere fruttifera. Dice inoltre che io considero la pianta come necrocoleotterofila, nel senso che i coleotteri necrofori rappresentano i pronubi principali, e termina coll'osservare, che il concetto più giusto sarebbe di ritenere quell'infiorescenza, nè come sapromiofila, nè come coleotterofila, ma in generale come adatta ad essere impollinata tanto dai Coleotteri che dai Ditteri.

Mi dispiace molto di non potere accettare quanto asserisce il D.r Ludwig, e di dovermi lagnare del suo resoconto. *Amicus Plato sed magis amica veritas*.

Farò avvertire anzitutto, che il D.r Ludwig non tiene affatto conto di quanto è stato da me dimostrato nelle mie pubblicazioni, essere cioè l'infiorescenza del *Dr. vulgaris* manifestamente un carcere adattato ai coleotteri necrofori e non ai ditteri, nè di tutto quanto ho esposto per dimostrare, che ciò che avviene negli orti e nei giardini, non può differire da ciò che accade nei luoghi selvatici. Tutto quanto è stato da me asserito in seguito alle numerose mie osservazioni continuate per più di 16 anni, non ha per lui valore che in ben piccola parte, cioè in quello che corrisponde al suo modo di vedere. Io non ho affatto inteso, come egli asserisce, di dare il nome di pianta coleotterofila al *Dr. vulgaris* pel fatto che nei giardini la pianta è impollinata dai coleotteri, ma perchè ritengo che

essa lo sia in generale ovunque, tanto nei giardini, negli orti che nei luoghi selvatici, per ragioni analoghe a quelle per le quali l'*Helicodiceros crinitus* si deve ritenere sapromiofilo, avendo potuto più volte constatare che anche nei luoghi selvatici sono i soli necrocoleotteri, che ci restano incarcerati e vi compiono l'ufficio di mediatori dell'impollinazione. Non so poi comprendere con quali ragioni il D.r Ludwig asserisca, essere più giusto il considerare l'infiorescenza del *Dr. vulgaris* nè come coleotterofila, nè come sapromiofila, ma come capace di essere fecondata tanto dai necrocoleotteri che dai saproditteri. Forse egli ha creduto di tenersi anche in questo caso al dettato *medio tutissimus ibis*, formula che costituisce la vera stella polare del moderno opportunismo, e forse anche nel desiderio di contentare ambedue i contendenti: voglia però considerare che quella regola non sempre conduce a buoni resultati, e specialmente quando non corrisponde alla verità. In una questione come questa, nella quale si tratta di cose di fatto, una decisione indipendente da osservazioni accurate e ripetute, non può ammettersi: e se il D.r Ludwig intende sostenere che la cosa sta come asserisce, non basta che egli adduca quanto fu detto o sostenuto da altri, ma occorre che dimostri che l'adattamento dell'infiorescenza del *Dr. vulgaris* da me dimostrato non sussiste, e di più, similmente a quanto io stesso ho fatto pei coleotteri, dimostri aver veduto i ditteri effettuare in questa pianta l'impollinazione con la formazione di frutti fecondi, ciò che per adesso nè a me nè ad altri è potuto riuscire.

In tale circostanza non posso fare a meno di osservare, come disgraziatamente i resoconti che si fanno per i Centralblatt e pure per altri periodici, non di rado ben poco soddisfino ai desiderii dei lettori e degli studiosi, e ben poco giovino al progresso della scienza. Non di rado avviene infatti che il relatore, nel fare il resoconto, trascuri di esporre fedelmente ed imparzialmente quanto ha esposto l'autore dello scritto sul quale intende riferire, alterandolo più o meno, ed innestandovi pure talora le proprie idee ed il proprio modo di vedere. Tale maniera di procedere a me sembra sia sotto ogni aspetto da deplorarsi. Evidentemente colui che legge un resoconto di un lavoro scientifico, desidera anzitutto conoscere fedelmente e spassionatamente quali sono le idee dell'autore sull'argomento, quali sono i resultati capitali delle sue ricerche, e solo in seconda linea potrà tener conto dell'opinione del relatore, che può pure darsi non sia competente sulla questione trattata. Da ciò ne resulta, che ogni qualvolta un relatore nel suo resoconto altera quanto fu scritto in una pubblicazione o v'innesta alcun che di proprio, pone il lettore nella peggiore condizione, rendendogli impossibile conoscere quali siano le idee dell'autore,

e facendogli prendere lucciole per lanterne, mentre pure manca ai giusti riguardi che all'autore si debbono. *Sarebbe desiderabile adunque che i signori relatori, meno premurosi di sfoggiare in scienza propria, e più coscienziosi, si tenessero a riferire fedelmente e semplicemente quanto gli autori esposero nei loro lavori, aggiungendo, se pure solo al termine, le osservazioni e gli appunti che intendono di fare, in modo che resultino affatto distinte dalla relazione che intendono di dare, astenendosi dalla critica ogni qualvolta essi non abbiano sulla materia quella competenza che dev'essere condizione principalissima affinchè la critica stessa resalti a vero e reale profitto della scienza.*

Notizie

Analisi dei gas contenuti nei follicoli di una specie di Gomphocarpus — per G. De Negri.

Essendomi proposto di esaminare i gas racchiusi in taluni frutti, capsule, follicoli, ecc., ho cominciato ad analizzare quelli raccolti nei follicoli d'un *Gomphocarpus*, pianta della famiglia delle Asclepiadee.

I gas contenuti nei follicoli di *Gomphocarpus* completamente maturi e raccolti alla sommità della pianta, hanno la seguente composizione:

Anidride carbonica . .	3.48
Ossigeno	23.15
Azoto	73.37
	100.00

Volume medio del gas contenuto in ciascun follicolo 13 c. c.

Incompletamente maturi e raccolti sopra i rami inferiori della pianta:

Anidride carbonica . .	9.88
Ossigeno	16.59
Azoto	73.53
	100.00

Volume medio del gas contenuto in ciascun follicolo 15 c. c.

Mi propongo di continuare queste ricerche nel prossimo anno analizzando i gas racchiusi nei frutti e cavità diverse di altre piante.

Genova, 25 Novembre 1891.

Casi di mimetismo tra animali ed alghe. — Nota preventiva di A. Piccone.

Ella è cosa ormai ben risaputa dai naturalisti come mediante la imitazione, ossia il mimetismo per forma, o per colore, o per i due mezzi associati, riescano gli organismi, con reciproco vantaggio, a proteggersi dai loro nemici. Dico con reciproco vantaggio, perchè se un animale, ad esempio, ottiene di salvarsi dagli attacchi di altro animale carnivoro assumendo forma o colore uguale ad una data pianta, questa pianta sarà a sua volta facilmente protetta dai morsi di animali erbivori, i quali potranno scambiarla con prodotti di origine animale.

I casi di mimetismo fra animali acquatici ed alghe sono più frequenti di quanto possa a tutta prima credersi; e se di taluni è già fatta menzione in più autori, altri molti ne restano a conoscere.

Nel mentre stiamo appunto coll' amico prof. Corrado Parona facendo osservazioni, e radunando materiali e note, per illustrare quelli che sono fin qui giunti a nostra conoscenza, credo utile richiamare l' attenzione degli algologi e dei malacologi su di un caso bellissimo di mimetismo tra le masse di ooteche di un mollusco gasteropodo prosobranchiato e un'alga, che mi è noto da molto tempo; caso che è riuscito ad ingannare, non soltanto, come noi presumiamo, gli animali, ma anche naturalisti, ed anzi aggiungerò naturalisti specialisti.

Il prof. dott. David Levi-Morenos (autore di parecchi lavori di algologia [1] e che continuò, per proprio conto, a pubblicare il giornale d' algologia *Notarisia*, nonchè la *Phycotheca italica*, allorchè si ritirò il collaboratore prof. dott. G. B. De Toni), pubblicava nel fasc. IV dell' anzidetta *Phycotheca* ed al n. 184 la *Valonia utricularis*, Ag. raccolta a Chioggia dal sig. A. Chiamenti, Ora l'esemplare contenuto nel fascicolo che io ebbi dal collega Levi-Morenos, in cambio di specie da me inviate per il fascicolo stesso, altro appunto non è che una massa di ooteche di un mollusco marino vuotate dei loro vitelli, e prodotte probabilmente, come rilevò il Parona, da una specie del genere *Buccinum*.

Di tali masse di ooteche se ne ritrovano frequentemente lungo il littorale ligustico, rigettate sulla spiaggia dopo forti mareggiate. Io ne raccolsi da anni, e più volte, alla Foce ed a S. Giuliano d'Albaro presso Genova, nonchè ad

---

[1] I primi lavori algologici del Levi-Morenos furono fatti in collaborazione del prof. dott. G. B. De Toni.

Albissola marina nella Liguria occidentale. L' ottimo amico prof. Giuseppe Gibelli me ne comunicò esemplari trovati nello scorso autunno a Rapallo e quindi nella Liguria orientale. Sulle prime credetti anch' io trattarsi d' una *Valonia*, e lo credette in principio del pari il Gibelli, ma la specie che tali masse simulano non è già la vera *Valonia utricularis*, bensì la *V. Aegagropila*, Ag., da alcuni autori riguardata come una varietà, o come una forma della *utricularis* (1). Le ooteche infatti sono riunite le une alle altre in guisa da rappresentare con sufficiente fedeltà la disposizione dei rami e delle prolificazioni della fronda della *Valonia Aegagropila:* più anche la loro forma simula abbastanza bene non solo i rami, ma più specialmente le prolificazioni della fronda medesima.

Un esame però un po' accurato degli esemplari permette di subito scorgere ad ogni ooteca un forellino, il quale serve per l' uscita dei piccoli nati, forellino che mai si riscontra e mai può esistere nei rami e loro prolificazioni della fronda intatta della *Valonia*. L' esame poi microscopico e microchimico della membrana delle ooteche non lascia alcun dubbio sulla natura animale del prodotto. Ma di tuttociò e di altri caratteri sarà meglio trattato nella memoria che stiamo preparando col prof. Parona.

Genova, 10 Marzo 1892.

---

(1) Nel cartellino che accompagna l' esemplare della *Valonia utricularis* nel citato fascicolo della *Phycotheca italica* è detto: « Comune, colla forma *Aegagropila* (Ag.) *Hauck.* » Ma il Signor Chiamenti volle pubblicare la specie o la forma? Nel primo caso (ammesso che gli esemplari fossero una vera alga e tutti uguali a quello da me posseduto) essi non rappresenterebbero la specie, ma bensì la varietà, o la forma se così vuol riguardarsi. Nel secondo caso (sempre ritenendo ciò che sopra fu già esposto) doveva il cartellino indicare che si era inteso pubblicare non la vera *Valonia utricularis*, ma la sua forma *Aegagropila*. Infatti le collezioni di piante essiccate devono offrire agli studiosi veri tipi di comparazione; ma perchè tali tipi sieno realmente utili, bisogna che le specie vengano determinate con la massima cura, e che gli esemplari sieno scelti in guisa da rispondere esattamente ai caratteri proprii della specie che rappresentano nella collezione medesima.

Note di Microtecnica

Sulla doppia colorazione dei bacilli sporigeni.

Nota di L. Macchiati.

È noto a tutti che le spore endogene dei bacilli, in causa della membrana molto spessa e tenace che le riveste, si lasciano difficilmente penetrare dai comuni liquidi coloranti, ai quali, per lo più, si ricorre per colorire i microbi, allo scopo di meglio studiarne la morfologia. Se si tratta un preparato di bacilli sporigeni, anche per lungo tempo, con una soluzione di *violetto di genziana*, di *violetto di metile*, di *azzurro di metilene*, di *fucsina*, o di qualsiasi altro colore basico di anilina, le spore rimangono come lacune non colorate, fortemente splendenti, le quali si differenziano benissimo dal rimanente del corpo della cellula, che non è stato impiegato alla loro formazione. In conseguenza di ciò si è sentito il bisogno d'ideare speciali processi di colorazione per colorire le spore endogene e libere dei microbi.

Di simili processi di colorazione, i quali diano dei risultati abbastanza soddisfacenti, se ne conoscono parecchi; però è difficile decidere, a quale si debba dare la preferenza nei singoli casi.

In questa breve nota mi sono prefisso di dare un cenno di un processo di colorazione dei bacilli sporigeni, col quale sono sempre riuscito ad ottenere una distinta colorazione dei bacilli e delle spore da essi racchiuse, come pure delle spore libere.

Levati i microbi coll'agó di platino sterilizzato dal substrato che li contiene, si disseminano, nella più piccola quantità possibile, in una gocciolina d'acqua distillata e sterilizzata, posta prima, mediante un'ansa di platino, in un vetrino copri-oggetti. Il detto vetrino viene poi preso con una pinzetta, la quale termini, preferibilmente, colle punte di platino, per essere portato sopra ad una fiamma ottenuta da una lampada ad alcool e da un becco a gas, colla superficie che contiene i bacilli volta in alto, mantenendovelo a una tale distanza da potervi reggere senza disturbo colla palma della mano; e vi si lascia sino a tanto che sia evaporata tutta l'acqua.

Allorchè il porta-oggetti è perfettamente asciutto, si mette in una vaschetta di vetro colla parte spalmata volta in alto; poi vi si versa, sino a ricoprirlo di un sottile strato, una certa quantità d'una soluzione, la quale contenga in

100 grammi: 5 grammi di acido carbolico, 20 di alcool, 0,80 di fucsina, ed il resto d'acqua. Questa soluzione, che ha molta analogia con quella preparata colla formola di Ziehl, si ottiene prestissimo perfettamente limpida, aggiungendo ad una soluzione acquosa di acido carbolico una soluzione alcoolica di fucsina; e poi si filtra per precauzione.

Poscia si riscalda il liquido della vaschetta ad una tale temperatura da non dovere raggiungere il punto di ebollizione; e, di mano in mano che evapora il liquido, se ne aggiunge sempre in piccola proporzione, per lo spaziare di 30-40 minuti, chè tale è il tempo che si richiede per ottenere una giusta colorazione delle spore.

Allorchè le spore si sono impossessate della sostanza colorante rossa, si può essere quasi certi che non si decoloreranno più che con grande difficoltà; invece dalla parete cellulare si può togliere molto facilmente la sostanza colorante. Perciò se dopo ottenuta, in questo modo, la colorazione, si lava ripetutamente il copri-oggetti con alcool assoluto o leggermente diluito, i bacilli si decolorano prontamente a differenza delle spore, le quali conservano il colore che hanno acquistato.

Per esportare l'eccesso di sostanza colorante rossa e per decolorare, altresì, i bacilli, si trasporta il vetrino in un vetro d'orologio, nel quale si versa dell'alcool diluito, rinnovandolo parecchie volte, e sostituendolo, in fine, coll'alcool anidro. Allorchè il copri-oggetti è perfettamente asciutto, si lascia cadere in un altro vetro d'orologio, il quale contenga una soluzione acquosa all'1 % di violetto di genziana o al 2 % di bleu di metilene, assicurandosi in ogni modo che la superficie del vetrino portante il preparato sia rivolta in basso. Vi si lascia sopranuotare per 1-2 minuti, poi si prende colla pinzetta e si fa seccare alla fiamma d'una lampada ad alcool, mantenendovelo sempre ad una tale distanza da potervi resistere colla palma della mano.

La colorazione dei bacilli si può fare anche in un modo più sollecito prendendo il copri-oggetti colla pinzetta, facendovi cadere una o due goccie di soluzione colorante e riscaldandolo direttamente, col preparato rivolto in alto, sulla fiamma.

In ogni caso però, dopo ottenuta la colorazione dei bacilli, si passa il vetrino in un vetro d'orologio e vi si versa sopra acqua distillata leggermente acidulata con acido acetico. E poi si prende nuovamente colla pinzetta e vi si lascia cadere sopra, per qualche minuto, un zampillo d'acqua distillata. In seguito si asciuga per un' ultima volta alla fiamma e si monta al balsamo, per trasformarlo in un preparato stabile, che si può conservare lungamente.

Assoggettando un preparato così ottenuto all'osservazione microscopica, a forte ingrandimento, cogli obbiettivi ad immersione semplice od omogenea, si vedranno le spore endogene e le spore libere colorate in rosso od in rosa, a seconda dell'azione più o meno lunga del primo liquido colorante, ed i bacilli colorati in violetto od in azzurro, a norma che per colorirli si sia ricorso al violetto di genziana od al bleu di metilene.

Per ottenere, con questo processo, la colorazione dei bacilli sporigeni non si richiedono più di due ore, quando si abbia però l'avvertenza di prepararsi prima le soluzioni delle sostanze coloranti. Per risparmio di tempo si possono colorire nella vaschetta parecchi copri-oggetti, opportunamente preparati, nello stesso tempo.

ADDENDA AD FLORAM ITALICAM

Note sopra alcune piante di Sicilia.

Una rubrica molto bene accolta dai botanici, è stata questa dell'*Addenda ad Floram italicam;* alla quale la *Malpighia* ha dato luogo nelle sue colonne, ed alla compilazione di cui io ho collaborato più volte, comunicando ciò che m'è parso, di quanto ho ricavato dalle mie escursioni e dalle mie note, avesse diritto alla pubblicazione: cioè quanto si riduce a nuove ubicazioni di piante rare, o ad accertamento di ubicazioni dubbie; giacchè è evidente l'inutilità e anzi il nocumento, che all'intelligenza di una Flora si apporta con nuove indicazioni di località già note con certezza, o di località riferentisi a piante già conosciute e quasi comuni. Lo spoglio che di tal rubrica ha fatto il Nyman, pei *Nuovi supplementi alla flora europea*, parla abbastanza per mostrare il favore onde è stata oggetto; sicchè, viene perfettamente legittimato l'impegno preso da varii per quella compilazione, stante l'importanza di essa; e meglio viene spinto a curarne la completezza.

Le appendici, che certamente dovranno essere apposte alla *Flora italiana*, che è in via di pubblicazione, ne fruiranno, senza dubbio; e così verrà anche ad effettuarsi, quanto il Prof. Parlatore si augurava ponendo mano a quell'opera, cioè il concorso di tutti che studiano la vegetazione del nostro paese, alla composizione di quel patrio lavoro scienziale.

Io quì non toccherò di nuove osservazioni relative alle piante della provincia

di Messina, mentre in parte ne ho toccato in altri articoli di *Addenda* pubblicati in questo giornale, e nei *Saggi* di notizie tolte dalle mie schedule speciografiche edite nel *Naturalista siciliano*. Tutto ciò che si riferisce alla Flora di quella provincia, e che quasi interamente ancor non ha veduto la luce, formerà oggetto di un lungo articolo d'*Addenda*; che farà parte, mi auguro, della rubrica di *Malpighia* così intitolata (ed allora avrò agio di far conoscere tante cose nuove dovute alle ricerche del Prof. Borzì): per ora mi restringo a specie più o meno rare trovate in altri luoghi; ed eccone la prima parte della lista.

Helleborus Bocconi Ten. — Randazzo (Vagliasindi!)

Anemone coronaria L. — Acireale presso Capo Mulini.

Calepina Corvini Desv. — Fra Acireale ed Acipatané.

Silene fuscata Link. — Santa Tecla.

» *quinquevulnera* L. — Acireale.

NB. È stata sospettata da Strobl qual pianta etnea; ma è cattiva specie.

Gypsophila Arrostii Gss. — Quasi dapertutto nei dintorni di Acireale.

Corrigiola litoralis L. — Nella strada da Acireale a Giarre, e presso Bongiardo.

Oxalis cernua Thunb. — Acitrezza, Acicastello, Acireale.

NB. Nella zona etnea non gode sempre di quel grado di volgarità che possiede quasi dapertutto in Sicilia. Volgarissima l'ho vista solo nei piani di *Calatabiano!* Questa scarsa volgarità nella detta zona è stata anche notata da Strobl.

Ononis ramosissima Dsf. — Acitrezza al tunnel ferroviario.

Medicago apiculata W. — Dagala, Acireale nella Villa Belvedere e altrove.

» *tribuloides* Lk. var. *monantha* mihi — Acireale.

Calendula parviflora Raf. — Tra Acireale e S. Tecla.

Tanacetum vulgare L. — Acireale.

Senecio squalidus L. — var. *microglossus* Gss.

NB. Questa curiosa varietà, riportata da Gussone (*Fl. sic. Syn.* Vol. II p. 476) come non vista da lui, ma da Duby e De-Candolle vicino Catania, trovasi piuttosto volgare nei dintorni di Acireale; e d'ordinario viene offerta dalle calatidi portate da alcuni rami, mentre le altre calatidi dello stesso individuo hanno ligule regolarmente sviluppate.

Barkhausia hyemalis Biv. Acitrezza, Acireale.

Linaria reflexa Dsf. var. *caerulea* Strobl.

NB. È questa la varietà rara che scontrasi nei dintorni di Acireale, Acisantantonio, e che è poi la forma genuina della *Flora atlantica*; mentre l'altra, l'*ochroleuca* Strbl. (= *Castelli* del mio *Prodr. fl. mess.*), non avea diritto ad

esser notata, come ho fatto, per iscambio, in altro scritto (1); essendo la forma vulgatissima in Sicilia.

Ricinus africanus W. — Acicastello.

Asparagus albus L. — Acitrezza, Acicastello, Acireale.

Galanthus nivalis L. — Randazzo (Vagliasindi!).

Scilla autumnalis L. — Acireale al Pizzone.

NB. Indico questa località, perchè dal dire di Strobl potrebbe indursi che la pianta fosse scarsissima sull'Etna. Ma lo Strobl non vi è stato d'autunno!

Aloe vulgaris L. — Acicastello — ad Acireale è subculta.

? *Allium rotundum* L. — Isole dei ciclopi.

Bellevalia romana Rchb. — Dall'Alcantara a Giarre.

Aspidium aculeatum Sw. — Randazzo (Vagliasindi!).

Asplenium obovatum Viv. — Acireale, S. Tecla.

? » *Virgilii* Bory — Randazzo (Vagliasindi!).

Gymnogramme leptophylla Dsf. — Acicatena, Acireale, Acisantantonio, ecc.

Notholaena vellea Br. — Fra Acireale e S. Tecla (Greco!).

NB. È località non riferita da Strobl, quindi non esistente nell'erbario di Tornabene (studiato da lui accuratissimamente). Questa bellissima pianta non è poi tanto rara, quanto fin qui si è creduto; avendola il Prof. Borzì trovato profusissima presso *Fiumedinisi* (Prov. di Messina).

? *Cheilanthes hispanica* Mett. — Acireale, S. Tecla, Bongiardo, Acicatena (rev. Sozzi!).

NB. Ritenni già trattarsi della *Ch. odora* Sw., e così è scritto sulla cartella che ne accompagna il saggio; ma mi restava dubbio alquanto, non avvertendosi odore delle radici disseccate, essendo le frondi deltoidee piuttosto 2-3-pinnatisette anzi che chiaramente 3-pinnatisette, lo stipite *inter pinnas* irto di peli ferruginei. Poi, le pinnule non sono alterne, come vuole Gussone; il quale veramente dice *superne glaberrimi* gli stipiti, o *sparse pilosi*. Forse nella *Ch odora* della *Synopsis* di lui stanno due specie? Se fosse vero che il mio esemplare acese rappresenti la *Ch. hispanica*, non sarebbe perciò un nuovo acquisto per la flora d'Italia; poichè, a giudizio di Milde, ad essa riducesi la *Ch. Tinei* Tod., trovata nelle vicinanze di Messina.

Equisetum Telmateja Ehr. — Randazzo (Vagliasindi!)

Acireale, 22 Novembre 1891.

D.r Leopoldo Nicotra.

---

(1) *Schedule speciografiche.* Saggio IX (Natur. sic. Anno X, n. 1-2-3).

Società Italiana per scambio di piante

Seconda relazione del Dott. Hermann Ross.

Il secondo catalogo generale fu pubblicato nel mese di marzo del 1891, e conteneva 1454 specie; sono stati distribuiti 7450 esemplari che furono inviati dai seguenti 36 Soci:

G. Arcangeli, Pisa.
G. Bastreri, Genova.
A. Batelli, Perugia,
S. Belli, Torino.
Cl. Bicknell, Bordighera.
G. Briosi, Pavia.
F. Cavara, Pavia.
E. Chiovenda, Domodossola.
G. Cicioni, Perugia.
I. Di Giovanni, Palermo.
E. Gelmi, Trento.
R. Keller, Winterthur.
D. Lanza, Palermo.
A. Longo, Salerno.
E. Marcialis, Cagliari.
U. Martelli, Firenze.
O. Mattirolo, Torino.
A. Mori, Modena.
C. Pau, Segorbe.
O. Penzig, Genova.
M. Pironti, Salerno.
R. Pirotta, Roma.
K. Richter, Vienna.
H. Ross, Palermo.
C. Rossetti, Seravezza.
St. Rossi, Domodossola.
Ed. Rostan, S. Germano, di Pinerolo.
R. Solla. Vallombrosa.
St. Sommier, Firenze.
Ag. Todaro, Palermo.
I. Vetter, Orbe.
G. Vidal, Nizza.
I. Wolff, Torda.
Orto Botanico di Pavia.
Orto Botanico di Torino.
Gabinetto di Scienze naturali dell'Istituto forestale di Vallombrosa.

——

Le spese fatte nell' interesse della Società ammontano a L. 85 cioè L. .... per ogni centinaio di piante distribuite (le frazioni di cento si considerano come intero centinaio.)

Anche questo anno il signor I. Di Giovanni mi prestò il suo pregevole aiuto nella distribuzione delle piante.

——

La maggior parte dei sigg. Socii hanno seguito scrupolosamente le indicazioni date nell' ultimo resoconto e ripetute nel catalogo generale, alcuni però ne tennero poco o nessun conto e fui costretto a respingere parecch e cose.

Nel secondo anno si sono di nuovo verificati degli inconvenienti seriissimi non avendo mandato parecchi socii che una piccola parte delle specie offerte, un numero minore di esemplari di quanto avevano promesso, la qual cosa produsse naturalmente uno squilibrio completo, mancando in questo modo più di mille esemplari.

Per questo motivo credo assolutamente necessario di cambiare il metodo sinora adoperato per i nostri scambii. Per l'avvenire si possono offrire soltanto esemplari che si tengono già pronti e non da dovere raccogliere, ed ogni Socio sarà obbligato di non disporre in altro modo degli esemplari offerti, prima che abbia soddisfatto la Società. Per esemplari mancanti come per ogni altra trascuratezza del regolamento l'amministrazione determinerà una multa togliendo dal credito di un tale Socio, un corrispondente numero di esemplari.

Parecchi Socii offrirono questa volta in gran parte le medesime specie come nel primo anno, sicchè essendo il maggior numero dei Socii lo stesso, tali specie, principalmente se comuni, furono poco o punto richieste e contribuirono soltanto ad aumentare inutilmente la spesa per la stampa del catalogo. Per evitare questo inconveniente, prego i sigg. Socii di non volere ripetere nelle loro offerte le medesime specie degli anni precedenti, se non si tratta di specie rare e molto richieste.

Alcune delle liste di offerte contenevano un grande numero di specie comuni, che per le ragioni suesposte tralasciai se sono ugualmente diffuse per tutta l'Italia e farò lo stesso sempre nell'avvenire.

Non avendo potuto avvisare prima i sigg. Socii del suesposto cambiamento del metodo di scambio, eglino non hanno potuto preparare durante la scorsa stagione le piante per le offerte da farsi ora, e credo quindi opportuno di pubblicare il terzo catalogo generale solo nel prossimo inverno. Le liste di offerte (conformi al regolamento ed in due copie) si debbono quindi mandare non più tardi del 1 novembre del 1892. Quando di poi l'amministrazione comunicherà a suo tempo ad ogni Socio il numero degli esemplari richiesti, si debbono spedirli infra un mese. Nel corso dell'estate si farà la distribuzione, la quale epoca è di fatti la più favorevole per un lavoro tanto monotono che richiede moltissimo tempo.

HERMANN ROSS.

R. Orto Botanico di Palermo. Febbraio 1892.

Piccola Cronaca

L'Illustre Prof. G. Passerini, Direttore del R. Orto Botanico di Parma ci prega di rettificare la notizia da noi ultimamente data che lo riguarda, in quanto chè egli non si è ritirato definitivamente dall'insegnamento, ma ha dovuto sospenderlo solo per qualche tempo, obbligato a ciò da una malattia grave. Fra poco egli spera di riprendere tutto il suo lavoro — ciò che gli auguriamo di tutto cuore.

Il Dottor Achille Terracciano, conservatore delle collezioni del R. Istituto Botanico di Roma, è partito il 18 Febbr. per la Colonia Eritrea, accompagnato da un giardiniere, per fare degli studi sulla Flora di quelle regioni. Egli intende per ora d'esplorare il territorio, poco conosciuto dai botanici, degli Habab a Settentrione del fiume Lebka. Le spese della spedizione sono coperte in parte dall' Istituto Botanico Romano, in parte dal R. Ministero d' Agricoltura e dalla R. Società Geografica Italiana.

Il nostro collaboratore Prof. A. N. Berlese ha ottenuto all' Accademia delle Scienze di Parigi, per i suoi ultimi lavori micologici, il premio Desmazières (1600 fr.), e venne dichiarato, in seguito al premio ricevuto, Laureato dell' Accademia stessa.

È uscito il quarto fascicolo (Centur. II, N.° 151-200) della *Phycotheca Italica* pubblicata per cura del Dottore D. Levi-Morenos. Questi è stato nominato recentemente Professore di Scienze naturali al R. Liceo di Vicenza.

Abbiamo ricevuto il prospetto d' un' opera interessante, la *Flora Tertiaria Italica*, per cura dei Dottori L. Meschinelli e S. Squinabol. Il prezzo di sottoscrizione sarà di 1 franco per foglio stampato (si prevede il volume composto di circa 24 fogli).

Sono state diramate le prime circolari d'invito per il *Congresso Botanico Internazionale* da tenersi in *Genova* dal 4 all' 11 di Settembre 1892. Sappiamo che già molti botanici riguardevoli dell' estero hanno fatto adesione al Congresso e promesso d'intervenirvi.

È morto all'età di 90 anni in Vinkooce il noto micologo Dott. Stephan Schulzer von Müggenburg.

Nello stesso giorno (5 Febbr.) è pure morto il Dottor. T. F. Marsson di Greifswald, noto per i suoi lavori sulla Flora della Pomerania.

Hanno ottenuto recentemente la libera docenza per la Botanica varii giovani botanici: il Dott. K. Giesenhagen all' Università di München, il Dottore

C. Correns all' Univ. di Tübingen, il Dott. C. Karsten all' Univ. di Leipzig, il Dott. Max Scholtz alla scuola politecnica di Karlsruhe.

Al posto del compianto Prof. L. Just, come Prof. ord. di Botanica nella Scuola politecnica di Karlsruhe è stato nominato il Prof. Ludwig Klein, finora a Freiburg i/B.

È morto il Sig. W. H. Fitch a Londra, conosciuto da tutti i botanici come disegnatore rinomato di vegetali. Aveva un'arte speciale nell' abbozzare i contorni e caratterizzare con pochi tratti le piante dalla natura; e le molte centinaia di tavole da lui eseguite, per lo più nelle pubblicazioni botaniche inglesi, hanno una impronta caratteristica di verità ed eleganza, unita alla maggiore semplicità possibile.

Il Dott. Fred. Elfving è stato nominato Professore ordinario di Botanica alla R. Università di Helsingfors.

Si è formato un *Comitato internazionale* di molti botanici per raccogliere delle offerte di danaro, allo scopo di trasportare le spoglie di Stephan Endlicher dal cimitero di Matzleinsdorf al nuovo cimitero centrale di Vienna, e d'erigergli un monumento degno del grande sistematico. Le offerte devono essere dirette alla I. R. Società Zoologico-Botanica, Wien 1, Herrengasse 13.

Il Dott. M. Moebius, finora libero docente di Botanica nell' Università di Heidelberg, ha avuto il titolo di Prof. straordinario alla stessa Università.

Al posto del distinto botanico Fritz Müller in Blumenau (S. Caterina) nel Brasile come « naturalista viajante » del Governo brasiliano, è stato chiamato il Sig. D.r A. Möller, micologo.

È imminente la pubblicazione del 1.° fascicolo dello *Herbarium cecidiologicum* di G. Hieronymus e T. Pax. Ogni fascicolo di 50 numeri costerà L. 12,50; rivolgersi al Prof. G. Hieronymus, Botan. Museum, Berlin.

Un Comitato speciale raccoglie delle offerte in denaro e le fotografie dei botanici contemporanei, per fare un indirizzo ed il regalo d'un Album di botanici all'illustre Prof. T. A. Flückiger di Strassburg, che in quest'anno si ritira dall'insegnamento. Si conierà una medaglia per quell' occasione.

Apprendiamo con vivo dispiacere la morte di tre distinti e notissimi botanici, Sereno Watson che dopo Asa Gray poteva dirsi il primo dei botanici Americani; Casimiro Roumeguère, l' instancabile redattore della *Revue Mycologique*; e M. Balansa, viaggiatore botanico che ha dovuto soccombere alle fatiche di viaggio a Hanoï nel Tonkino.

Bollettino Bibliografico

Lavori Botanici Italiani.

Trattati, Atlanti, ecc.

Gaffuri C. La classificazione dei vegetali e degli animali secondo i vigenti programmi per il 1.° anno di Liceo. Milano, 1891.

Mantovani P. e Cintolesi F. Elementi di Scienze naturali: Zoologia e Botanica. Livorno, 1891.

Mercalli G. Elementi di Botanica e di Zoologia generale ad uso delle scuole secondarie. Quinta ediz. Milano, 1891.

Pasquale G. A. e F. Elementi di Botanica. 2.ª ed. c. 772 figure nel testo. Napoli, 1892.

Solla R. F. Crittogamia. Brevi cenni sulla morfologia, biologia e sistematica delle piante crittogame. Milano, 1891, c. 52 incis.

Morfologia
Fisiologia e Biologia.

Aloi A. Sulla traspirazione cuticolare e stomatica delle piante terrestri. Catania, 1891.

Arcangeli G. Sulle foglie e sulla fruttificazione dell'Helicodiceros muscivorus. *Boll. Soc. bot. ital.* 1892, p. 83.

— Sul Dracunculus canariensis Kunth. *Ibid.* p. 95.

— I pronubi dell'Helicodiceros muscivorus (L. f.). *N. Giorn. botan. ital.* XXIII, 1891, p. 588.

— Sulla coltura del Cynomorium coccineum. *Boll. Soc. botan. ital.* 1892, p. 127.

— Tentativi d'incrociamento e fruttificazione nel Dracunculus vulgaris. *Atti Soc. tosc. Sc. nat. Pisa.* Proc. verb. Vol. VII, 1891, p. 332.

Balsamo F. Ricerche sulla penetrazione delle radiazioni nelle piante. Parte 1.ª Metodo di ricerca. *Boll. Soc. botan. ital.* 1892, p. 65.

Baroni E. Sulla struttura del seme della Hemerocallis flava L. *Boll. Soc. bot. ital.* 1892, p. 61.

Bolzon P. Pseudanzia delle Rosacee. *Riv. ital. Sc. natur. Siena.* XI, 1891, p. 141.

Bordi L. Le placente vegetali, loro evoluzione e loro importanza per la tassonomia. *Riv. ital. Sc. nat. Siena.* XI, 1891, p. 117.

Borzi A. Anomalie di struttura del fusto di Phaseolus Caracalla. *Boll. Soc. bot. ital.* 1892, p. 16.

— Sui cristalloidi nucleari proteici delle specie di Convolvulus. *Boll. Soc. bot. ital.* 1892, p. 45.

— Sui fasci bicollaterali di alcune crocifere e relative anomalie. *Ibid.* p. 60.

Briosi G. Intorno all'anatomia delle foglie dell'Eucalyptus globulus Labill. *Atti Istit. Botan. Pavia.* II Ser., vol. II, 1891, c. 23 Tav.

Caleri U. Alcune osservazioni sulla fioritura dell'Arum Dioscoridis. *N. G. bot. ital.* XXIII, 1891, p. 583.

Caruel T. Dubbio sulla funzione vessillare dei fiori. *Boll. Soc. Bot. ital.* 1892, p. 108.

Geremicca L Sulle cellule del meso-

tecio dell'Hydrangea Hortensia. *Boll. Soc. bot. ital.* 1892, p. 37.

Giacosa e Soave. Sulla inulina della Cynara Scolymus e sul suo assorbimento. *Giorn. R. Acc. Medica Torino.* A. 54, 1891, n. 6.

Delpino F. Pensieri sulla metamorfosi e sulla idiomorfosi presso le piante vascolari. *Mem. Accad. Sc. Bologna.* Ser. V, vol. II, 1892.

Neri N. Sulla struttura del frutto del Laurus nobilis L. *Atti Soc. Tosc. Sc. natur. Pisa.* Proc. verb. Vol. VII, 1891, p. 309.

Mancini E. Movimenti e sensibilità delle piante. *Nuova Antolog.* 1891, p. 523.

Martelli U. Epoca della formazione del grappolo nella gemma della vite. *Boll. Soc. bot. ital.* 1892, p. 92.

— Riproduzione agamica del Cynomorium coccineum. *Boll. Soc. bot. ital.* 1892, p. 97.

Melzi E. Assimilazione dell' azoto. Il Villaggio. Milano, 1891, n. 809, c. 2 fig.

Mussi U. Ricerche chimiche sul latice del Ficus carica. *L'Orosi*, Giorn. di Chim. ecc. 1891, n. 8.

Pasquale F. Su di una teoria carpellare. *Boll. Soc. bot. ital.* 1892, p. 26.

Passerini N. Ricerche sulla composizione del Giaggiolo (Iris germanica L.). Presenza del boro, del litio e del rame nella pianta. *Staz. sper. agr. ital.* XXI, 1891, p. 565.

Passerini e Marchi. Influenza che il volume dei tuberi di patate adoperati per la moltiplicazione esercita sulla raccolta e sulla produzione dell'amido e delle sostanze azotate. Firenze. 1891.

Pirotta R. A proposito della coltura del Cynomorium coccineum. *Boll. Soc. bot. ital.* 1892, p. 186.

— Sulla presenza di serbatoi mucipari nella Hypoxis erecta. *Boll. Soc. bot. ital.* 1892, p. 112.

Pirotta R. Sopra un carattere delle Gelsominee. *Ibid.* p. 138.

— Sulla presenza di serbatoi mucipari nella Curculigo sumatrana (Herb.). *Atti Acc. Lincei, Rendic.* Ser. IV, 1891, vol. VII, p. 291.

Re L. Sulla presenza di sferiti nell'Agave mexicana Lamk. *Rendic. Acc. Lincei.* A. 289, 1892, vol. I, p. 18 e *Ann. R. Ist. Bot. Roma.* V, p. 38.

Supino F. Sulla struttura del frutto dell'Ilex Aquifolium var. speciosum. Pisa, 1892 c. tav.

Terracciano A. Intorno alla struttura fiorale ed ai processi d'impollinazione di alcune Nigella. *Boll. Soc. botan. ital.* 1892, p. 46.

Vannuccini G. Sull'assorbimento e dispersione dell'azoto e dei nitrati sul terreno privo di vegetazione. Cagliari, 1891.

Vinassa P. E. Due parole sulla fecondazione del Dracunculus vulgaris Schott. *Atti Soc. Tosc. Sc. natur. Pisa.* Proc. verb. vol. VII, 1891, p. 317.

Tallofite.

Arcangeli G. Brevi notizie sopra alcune Agaricidee. *Boll. Soc. botan. ital.* 1892, p. 172.

— Sopra alcune Agaricidee. *Boll. Soc. bot. ital.* 1892, p. 158.

Baroni E. Frammenti lichenografici. *Boll. Soc. bot. ital.* 1892, p. 192.

Bornet E. Note sur quelques Ectocarpus. *Bull. Soc. botan. France.* XXXVIII, p. 353.

Bresadola J. Contributions à la Flore mycologique de l'île de St. Thomé. *Bull. Soc. Broter,* IX, 1891, 38.

— Imenomiceti nuovi. *Boll. Soc. bot. ital.* 1892, p. 196.

Bresadola J. Fungi lusitanici collecti a cl. viro A. F. Möller, anno 1890. *Bull. Soc. Broter.* IX, 1891, p. 29.

Cobelli L. I movimenti del fiore e del frutto dell'Erodium gruinum Ait. *N. Giorn. bot. ital.* XXIV, 1892, p. 59, c. tav.

Cocconi G. Osservazioni e ricerche sullo sviluppo di tre piccoli funghi. *Mem. R. Acc. Sc. Bologna.* Ser. V, t. II, 1891.

Corti B. Sulle Diatomee del Lago di Poschiavo. *Bollett. scientif. Pavia.* 1891, n. 3-4.

— Sulle Diatomee del Lago di Palù in Valle Malenco. *Ibid.* idem.

Cuboni G. Diagnosi di una nuova specie di fungo excipulaceo. *N. Giorn. bot. ital.* XXIII, 1891, p. 577.

De Bruyne C. Monadines et Chytridiacées parasites des Algues du Golfe de Naples. *Arch. de Biologie.* X, 1890, p. 43.

De Toni G. B. Sylloge Algarum omnium hucusque cognitarum. Vol. II, Bacillarieae. Sect. II. Pseudoraphideae. Patavii, 1892.

— Ueber eine neue Tetrapedia-Art aus Afrika. Hedwigia 1891, B. XXX, p. 194.

Del Torre F. Note sui Funghi del distretto di Cividale. *Riv. ital. Sc. nat. Siena.* XI, 1891, p. 118.

— Ulteriori osservazioni sui funghi del Cividalese. *Riv. ital. Sc. natur. Siena.* XII, 1892, p. 22.

— Notizie intorno alle Crittogame del distretto cividalese. *Riv. ital. Sc. nat. Siena.* XI, 1891, p. 129.

De Wildemann E. Notes sur quelques Algues. *Notarisia.* VI, 1892, p. 1355, c. 2 tav.

Fonseca A. Influenza della temperatura sulla fermentazione alcoolica. *Staz. sper. Agr. ital.* XXI, 1891, p. 337.

Forti C. Contribuzione alla conoscenza dei lieviti di vino. *Ibid.* p. 241.

Gasperini G. Sopra una nuova specie appartenente al genere Streptothrix Cohn. *Atti Soc. Tosc. Sc. nat. Pisa.* Proc. verb., vol. VII, 1891, p. 267.

Hallauer G. I Licheni del Gelso. *Riv. Bachicolt.* Milano, 1891, n. 22.

Istvànffi G. Sur l'habitat de Cystoclonium purpurascens dans la mer Adriatique. *Notarisia.* 1891, p. 1305.

Jatta A. Licheni raccolti nell'isola di Ischia sino all'agosto del 1891. *Boll. Soc. bot. ital.* 1892, p. 206.

— Materiali per un censimento generale dei Licheni italiani. *N. Giorn. bot. ital.* XXIV, 1892, p. 5.

Kernstock E. Lichenologische Beiträge III. *Verhandl. zool. bot. Gesellschaft Wien.* XLI, 1891, p. 701.

Lemaire A. Les Diatomées observées dans quelques lacs des Vosges. *Notarisia.* VI, 1892, p. 1361.

Levier E. Crittogame dell'Alta Birmania raccolte dal sig. L. Fea. *N. Giorn. bot. ital.* XXIII, 1891, p. 600.

Macchiati L. Sulla riproduzione della Navicula elliptica Ktz. *Boll. Soc. bot. ital.* 1892, p. 168.

Magnus P. Beitrag zur Kenntniss einer österreichischen Ustilaginee. *Oesterr. Bot. Zeitschr.* 1892, p. 37.

Massalongo C. Intorno alla Taphrina polyspora (Sor.) Joh. var. pseudoplatani. *Boll. Soc. bot. ital.* 1892, p. 197.

Möbius M. Conspectus Algarum endophytarum. Reliqua pars. *Notarisia,* 1891, p. 1291.

Pirotta R. Sulla Puccinia Gladioli Cast. e sulle Puccinie con parafisi. *N. Giorn. bot. ital.* XXIII, 1891, p. 578.

Rossi Doria T. Su di alcune specie di Streptothrix trovate nell'aria studiate in rapporto a quelle già note e spe-

cialmente all'Actinomyces. *Ann. Ist. Igiene sper. Roma.* Vol. I, (N. S.) Fasc. IV, Roma, 1891.

Russel U. L. Untersuchungen über im Golf von Neapel lebende Bakterien *Zeitschr. f. Hyg.* B. XI, 1891, p. 165.

Schütt F. Sulla formazione scheletrica intracellulare di un Dicroflagellato. *Notarisia.* VI, 1891. p. 1323, c. tav.

Schwarz R. Di un carattere morfologico del bacillo del tetano. *Sperimentale.* Settembre 1891,

Vinassa P. E I propagoli delle Sfacelarie. *Atti Soc. Tosc. Sc. natur. Pisa.* Proc. verb. Vol. VII, 1891, p. 246.

Briofite.

Baur W. Beiträge zur Laubmoosflora der Insel Malta. *Hedwigia* XXX, 1891, H. 5.

Brizi U. Reliquie Notarisiane. I. Muschi. *Ann. R. Istit. bot. Roma.* A. V, p. 5.

Giordano G. C. Nuova contribuzione di Muschi meridionali « Addenda ad pugillum muscorum in agro neapoletano lectorum ». *Boll. Soc. bot. ital.* 1892, p. 39.

Micheletti L. Elenco delle Muscinee raccolte in Toscana. *N. Giorn. bot. ital.* XXIII, 1891, p. 561.

Pteridofite.

Aloi A. Morfologia delle Pteridofite. *Il Natural. Sicil.* 1891, n. 12.

Fanerogame, Flore.

Arcangeli G. Sopra una varietà dell'Hibiscus cannabinus L. *Boll. Soc. bot. ital.* 1892, p. 106.

Bargagli P. Dati cronologici sulla diffusione della Galinsoga parviflora R. et P. in Italia. *Boll. Soc. botan. ital.* 1892, p. 129.

Berti A. Flora invernale dei dintorni della città di Tunisi. *Riv. ital. Sc. natur. Siena.* XII, 1892, p. 21.

Beyer R. Ueber Zwischenformen von Saxifraga oppositifolia L. und S. Rudolphiana Hornsch. *Verhandl. Bot. Ver. Prov. Brandenburg.* XXXII, 1890 (Berlin 1891) *Verhandl.* p. IV.

Bolzon P. Contributo alla Flora dell' Isola d' Elba. *Riv. ital. Sc. natur. Siena.* XII, 1892, p. 45.

Borbàs V. A Lathyrus affinis és L. gramineus bükkönyfajok földrajzi elterjedése. *Term. v., füz.* XIII, 1890, p. 156-160.

Campoccia G. Atractilis gummifera o Carlina acaulis. Caltagirone, 1891.

Camus G. Monographie des Orchidées de France. *Journ. de Botan.* 1892, p. 1.

Caruana Gatto A. The « Fungus melitensis » *The Mediterranean Naturalist.* I, 1892, p. 127.

Caruel T. Delle regioni botaniche in Italia. *Boll. Soc. bot. ital.* 1892, p. 123.

— A proposito dello studio delle Rose italiane. *Boll. Soc. botan. ital.* 1892, p. 123.

— Epithome Florae europeae terrarumque affinium, sistens plantas Europae, Barbariae, Asiae occidentalis et centralis et Siberiae quoad divisiones, classes, cohortes, ordines, familias, genera ad characteres essentiales exposita. Fasc. I. Monocotyledones. Florentiae, 1892.

Cicioni G. Sull'Adonis flammea Jacq. trovata recentemente nel territorio di Perugia. *N. Giorn. bot. ital.* XXIII, 1891, p. 596.

— Schiarimenti sulla precedente comunicazione sull'Adonis flammeus Jacq. *Boll. Soc. bot. ital.* 1892, p. 199.

Crépin F. Mes escursions rhodologiques dans les Alpes en 1890. *Bull. Soc. bot. belg.* t. XXX, p. 97.

Debaux O. Plantes nouvelles ou peu connues de la région méditeranéenne. *Revue de Botan.* IX, 1891, p. 237.

Gibelli G. e Belli S. Rivista critica delle specie di Trifolium italiane. Sez. Trigantheum. *Mem. Acc. Sc. Torino.* Ser. II, t. XLII, 1891, c. 3 tav.

Goiran A. Una erborizzazione fuori stagione. *Boll. Soc. bot. ital.* 1892, p. 189.

— Comunicazioni botaniche *Ibid.* 1892, p. 51.

— Sulla presenza di Fraxinus excelsior L. nei monti veronesi. *Ibid.* p. 95.

— Sulla presenza e distribuzione dell'Evonymus latifolius Scop. nel Veronese *Ibid.* p. 122.

— Erborizzazioni estive ed autunnali attraverso i monti Lessini veronesi. *Ibid.* 1892, p. 151.

Hüetlin E. Botanische Skizze aus den penninischen Alpen. *Deutsche botan. Monatsschr.* IX, 1891, p. 177.

Macchiati L. Terza contribuzione alla Flora del Gesso. *Boll. Soc. bot. ital.* 1892, p. 120.

Meyran O. Une herborisation au Mont-Cenis. *Revue de Bot.* IX, 1891, p. 329.

Nicotra L. Dote fondamentale della Fitosistematica. Acireale, 1890.

Parlatore F. Flora italiana, continuata da T. Caruel. Vol. IX, Parte II. Frankeniacee-Diantacee per E. Tanfani. Firenze, 1892.

Pirotta R. Sulla costituzione della famiglia delle Hypoxidaceae. *Boll. Soc. botan. ital.* 1892, p. 112.

Rechinger K. Beitrag zur Kenntniss der Gattung *Rumex. Oesterr. botan. Zeitschr.* 1892. p. 17.

Ross H. Der sicilianische Helleborus. *Verhandl. Botan. Ver. Prov. Brandenburg.* XXXII, 1890 (Berlin 1891) p. XXII.

Rossi F. Alcune forme vegetali o varietà nuove raccolte nella Valle Ossolana. *Mem. Accad. Pontif. Nuovi Lincei.* Vol. VII. Roma, 1891.

— Nuove piante trovate in Val D'Ossola. *Ibid.* Vol. VI. Roma, 1890.

Rouy G. Observations sur quelques Dianthus de la Flore française. *Journ. de Botan.* 1892, p. 45.

— Remarque additionelle aux Observations sur quelques Dianthus de la Flore française. *Ibid.* 1892, p. 96.

Sarnthein G. L. Zur Flora von Oesterreich, Ungarn, Tirol und Vorarlberg. *Oest. bot. Zeitschr.* 1891, XLI, p. 349.

Silvestri F. Contributo allo studio della Flora Mevanate. Perugia, 1891.

Sommier S. Cenno sui risultati botanici di un viaggio nel Caucaso. *Boll. Soc. bot. ital.* 1892, p. 18.

Tanfani E. Osservazioni sopra due Silene della Flora italiana. *N. Giorn. bot. ital.* XXIII, 1891, p. 603.

— Sopra una Lychnis ibrida *Boll. Soc. botan. ital.* 1892, p. 100.

Terracciano A. Seconda contribuzione alla Flora romana. *Boll. Soc. botan. ital.* 1892, p. 113.

— Terza contribuzione alla Flora romana. *Ibid.* p. 139.

— Le Sassifraghe della Flora romana. *Ibid.* 1892, p. 180.

— Le Sassifraghe del Montenegro raccolte dal D.r A. Baldacci. *Ibid.* 1892, p. 132.

— Intorno ad alcune piante della Flora di Terra di Lavoro. *Atti R. Accad. Sc. Napoli.* Ser. II, Vol. IV, 1891.

Wettstein R. v. Untersuchungen über Pflanzen der oesterreichisch-ungarischen Monarchie I. *Oesterr. botan. Zeitschr.* 1891, 41, p. 367.

Williams. The Pinks of Central-Europa. Londra, 1890.

Paleontologia vegetale.

Corti B. Ricerche micropaleontologiche sulle argille del deposito lacustico-glaciale del lago di Pescarenico. *Boll. Scientif. Pavia.* 1891, n. 3-4.

Lanzi M. Le Diatomee fossili di Capo di Bove. *Notarisia.* 1891, p. 1306.

Meschinelli L. Di un probabile Agaricino miocenico. *Atti Soc. ven. trent. Sc. natur. Padova.* Vol. XII, 1891, fasc. 2.

Squinabol S. Sulla identità generica delle Sphenophora Mass. del Veneto con certe piante del bacino di Parigi. *Atti Soc. lig. Sc. natur.* A. II, vol. II, 1891, p. 313.

— Note sur quelques types de Monocotylédonées de Sainte-Justino et de Sassello. *Bull. Soc. géol. France.* XIX, 1891, p. 771.

Teratologia e Patologia vegetale.

Aloi A. Nuove ricerche sul Mal Nero delle Viti. *Agric. Calabro Siculo, Catania.* 1891, n. 16.

Baccarini P. Intorno ai caratteri proprii di alcune malattie della Vite. *Boll. Com. Agr. Acireale.* A. I, 1892, p. 153.

— Di alcune malattie delle Piante. Torino, 1891. c. 6 tav.

Berlese N. A. e Sostegni L. Osservazioni sull'idea di preservare la vite dall'invasione della Peronospora mediante la cura interna preventiva con solfato di rame. *Staz. sper. agr. ital.* XXI, 1891, p. 229.

Briosi G. Rassegna crittogamica pei mesi di agosto, settembre e ottobre 1891. *Boll. Not. Agr.* 1891, p. 1338.

Cooke J. H. Diseases of the Mediterranean Orange. *The Mediterranean Naturalist.* Vol. I, p. 79. Malta, 1891.

De Toni G. B. Il numero delle specie batteriche nel giudizio dell'acqua potabile. *Riv. ital. Sc. nat. Siena.* XI, 1891, p. 129.

Hieronymus G. Beiträge zur Kenntniss der europäischen Zoocecidien und der Verbreitung derselben. *68. Jahresber. d. Schlesisch. Gesellsch. f. Vaterländ. Cultur. Ergänzungsh.* p. 49.

Kruch O. Sulla presenza del Cycloconium oleaginum Cast. in Italia. *Boll. Soc. bot. ital.* 1892, p. 177.

Lo Priore G. Ueber einen neuen Pilz, welcher die Weizensaaten verdirbt. *Landwirthsch. Presse.* 1891, p. 321.

Marini A. Malattie dominanti nel Gelso e nel Filugello nell'annata 1891. Casale Monferrato, 1891.

Martelli U. Il Blackrot sulle Viti presso Firenze. *N. Giorn. bot. ital.* XXIII, 1891, p. 604.

Massa C. Crittogame parassite sui fiori. *Agricolt. calab. sicul.* 1891, n. 18.

Massalongo C. La rogna della foglia dell'Ulivo. Ferrara, 1891, c. 2 tav.

— Mostruosità osservata nei fiori di Jasminum grandiflorum. *N. Giorn. bot. ital.* XXIV, 1892, p. 58 c. tav.

— Contribuzione all'acarocecidiologia della flora veronese. *Boll. Soc. bot. ital.* 1892, p. 71.

— Sugli scopazzi di Alnus incana DC. causati dalla Taphrina epiphylla Sadeb. *Ibid.* p. 79.

— Di alcuni entomocecidii della Flora veronese. *Ibid.* p. 80.

Menozzi A. Appunti alla comunicazione preventiva dei prof. A. N. Berlese ed L. Sostegni « Osservazioni sull'idea di preservare la vite dall'invasione della Peronospora mediante la cura interna preventiva con solfato di rame ». *Staz. sper. Agr. ital.* XXI, 1891, p. 466.

Mibelli V. Ricerche cliniche e micologiche sul Favo. *Giorn. ital. malatt. ven. e pelle* 1891, fasc. 3.

Mibelli V. Sul fungo del Favo. *Riforma medica.* 1891, p. 817.

Paulsen F. e Guerrieri F. Sopra alcune galle rinvenute sui tralci e sulle foglie delle viti. *Atti Staz. Agr. Palermo.* Palermo, 1891.

Pichi P. Alcuni esperimenti fisiopatologici sulla vite in relazione al parassitismo della Peronospora. *Boll. Soc. bot. ital.* 1892, p. 203.

Ravizza F. Withe-Rot o Rot-Livido. Coniothyrium Diplodiella. Torino, 1891.

Tamaro D. La Peronospora della Patata. *Ann. R. Sc. prat. agr. Grumello del Monte.* Vol. I. Bergamo, 1890.

— Il mal della Bolla sul Pesco. *Ibid.*

— Le due crittogame che maggiormente danneggiano i pomidoro. *Ibid.*

Tolomei G. Azione dell'ettricità e dell'ozono sopra i microorganismi, che producono la malattia del girato nel vino. *Rend. R. Acc. Lincei* Ser. V, 1892, vol, I, p. 36.

Vannuccini V. Esperienze per la distruzione delle Orobanche delle Fave. *Atti Acc. Georgofili.* Ser. IV, vol. XIV, 1891, disp. 3.

Voglino P. La muffa delle frutta. (Monilia fructigena Pers. M. cinerea Bon.). Torino, 1891, c. tav.

— La Peronospora delle Patate e del Pomidoro. Torino, 1892, c. tav.

— Il Carbone del Granturco. (Ustilago maydis Corda). Casale, 1891, c. tav.

— Il carbone delle spighe. Torino, 1891, c. tav.

— La bolla delle foglie (Exoascus deformans Fuck.). Torino, 1891, c. tav.

— La ruggine del Frumento. (Puccinia graminis Pers.). Torino, 1891, c. tav.

Botanica orticola, agricola e industriale.

Aloi A. L'Olivo e l'olio 3.ª edizione. Milano, 1892.

Artaria A. Le Jardin de la Daphnaea au Monte Baro *Bull. Assoc. protect. Plantes*, n. 10, Genève, 1892, p. 51.

Bargellini D. Delle piante comuni più singolari vedute al mercato dei fiori e dei loro usi. *Boll. Soc. Tosc. Ortic.* XVI, 1891.

Basile G. Sullo adattamento delle viti americane in Sicilia. *Ann. Comiz. Agrar. Acireale.* 1890-91.

Becalli A. Due parole in favore di vecchie piante raccomandabili per la fioritura invernale. *Boll. Soc. Tosc. Ortic.* XVI, 1891, p. 362.

— Gli effetti del freddo nell' inverno 1890-91 alla Villa Ada sul Lago Maggiore. *Boll. Soc. Tosc. Ortic.* XVI, 1891, p. 302.

Bouquet E. L'*Eucalyptus* e la *Wellingtonia* nel rimboschimento. Mondovì, 1891.

Entleutner A. Die immergrünen Ziergehölze von Süd-Tirol. München. 1891 mit 73 Taf.

Forti C. Sull'impiego dei fermenti selezionati puri. *Staz. sperim. Agr. ital.* XXI, 1891, p. 234.

Gaeta G. Catalogo sistematico delle specie e varietà coltivate nel bosco sperimentale di Moncicni. *Boll. Soc. Tosc. Ortic.* XVII, 1892, p. 36.

Ottavi O. Viticoltura. 3.ª ed. Milano, Hoepli, 1892. (Cap. 4. Malattie, avversità, parassiti).

Piergrossi G. Zinnia elegans minima. *Boll. Soc. Tosc. Ortic.* XVI, 1891, p. 361.

Poli A. Metodo per preparare tavole murali per le scuole. Piacenza, 1891.

Pucci A. Cypripedium Danthierii X, var. Poggio Gherardo. *Bollett. Soc. Tosc. Ortic.* XVI, 1891, p. 336, c. tav.

— Aristolochia gigas. *Boll. Soc. Tosc. Ortic.* XVI, 1891, p. 364, c. tav.

— Templetonia retusa R. Br. c. tav. *Boll. Soc. Tosc. Ortic.* XVII, 1892, p. 40

Roda M. e G. Manuale del giardiniere floricoltore e decoratore di Giardini. Terza ediz. Torino, 1891.

Sprenger C. Arisaema enneaphyllum Hochst. *Gartenflora*, 1891, p. 578, c. fig.

Ugolini G. Del Corbezzolo. *Boll. Soc. Tosc Ortic.* XVI, 1891, p. 309.

— Della Cascia o Acacia bianca. *Boll. Soc. Tosc. Ortic.* XVI, 1891, p. 337.

— Delle diverse specie e varietà di Robinia. *Boll. Soc. Tosc. Ortic.* XVII, 1892, p. 9.

Varia.

Arcangeli G. Cenni necrologici sul Generale Vincenzo Ricasoli. *Boll. Soc. bot. ital.* 1892, p. 11.

Camus J. Un erbario dipinto nel 1750 da Giuseppe Rossi. *Atti Soc. natur. Modena*. Mem. origin. Ser. III, vol. X, 1892, p. 113.

Goiran A. I terremoti e la vegetazione. *Boll. Soc. bot. ital.* 1892, p. 102.

Micheletti L. Commemorazione di Antonio Manganotti da Verona. *Boll. Soc. bot. ital.* 1892, p. 194.

Morselli E. Un precursore italiano di C. Darwin. *Riv. Filos. Scientif.* Ser. 2.ª, vol. X, 1891, p. 628.

Poli A. Sui nuovi programmi di Botanica pel Ginnasio e Liceo. *Boll. Soc. bot. ital.* 1892, p. 163.

Tanfani E. L'insegnamento della Botanica nei Ginnasii. *Boll. Soc. botan. ital.* 1892, p. 146.

——

INDICE

Lavori originali.

Pag.

Acqua C. Contribuzione alla conoscenza della cellula vegetale (Tav. I, II) 3
— La quistione dei tonoplasti e del loro valore (rassegna critica) . . . 106
Aloi A. Dell' influenza dell' elettricità atmosferica sulla vegetazione delle piante 116
Baccarini P. Poche parole di risposta al Sig. Vuillemin 219
Baldacci A. Nel Montenegro. Una parte delle mie raccolte 62
Berlese N. A. Intorno allo sviluppo di due nuovi Ipocreacei (Tav. XXIX-XXXI) 386
Bernaroli U. e Delpino F. Pseudanzia di Camellia e di Geum (Tav. IX) 145
Borzì A. Contribuzione alla conoscenza dei fasci bicollaterali delle Crocifere e delle anomalie di essi (Tav. XXII e XXIII) 316
— Anomalie anatomiche del fusto di Phaseolus Caracalla (Tav. XXVII e XXVIII) 372
Delpino F. (vedi Bernaroli U.)
Ferrero F. (vedi Gibelli G.)
Gibelli G. e Ferrero F. Intorno allo sviluppo dell ovolo e del seme della Trapa natans (Tav. X-XIX). 156
Kruch O. Studio anatomico di un zoocecidio del Picridium vulgare (Tav. XXVI) 357
Lanza D. Gli Adonis di Sicilia e di Sardegna 248
Macchiati L. Sulla biologia del Bacillus Cubonianus sp. n. (Tav. XXI) . 289
Martelli U. Parassitismo e modo di riprodursi del Cynomorium coccineum (Tav. III-VII) 97
Ross H. Le Capsella della Sicilia 241
— Movimento carpotropico nel Trifolium subterraneum. 304
— Sul Marrubium Aschersonii P. Magnus 312
Saccardo P. A. L'invenzione del microscopio composto. Dati e commenti 40
— Fungi abyssinici a Cl. O. Penzig collecti (Tav. XX). 274
Schweinfurth G. Barbeya Schweinf., gen. nov. Urticacearum (Tav. XXIV e XXV). 332
Terracciano A. Le Giuncacee italiane secondo il Buchenau 341
De Toni G. B. Algae abyssinicae a cl. Prof. O. Penzig collectae . . . 261

Rassegne.

Pag.

Aloi A. Relazioni tra la traspirazione delle piante terrestri ed il movimento delle cellule stomatiche 232
— Controcritica alla rassegna critica del Prof. Pasquale Baccarini sulla memoria precedente 417
Anfosso C. Annuario scientifico ed industriale 1890. Botanica 82
Arcangeli G. Sopra un resoconto del Botanisches Centralblatt 426
Artari A. Zur Entwickelungsgeschichte des Wassernetzes (Hydrodictyon reticulatum Roth). Nel *Bull. de la Soc. imp. des natur. de Moscou* 1890, n. 2, con una tav. 134
Beliajeff W. Ueber pflanzliche Spermatozoiden 229
Beyerinck M. W. Culturversuche mit Zoochlorellen, Lichenengonidien und anderen niederen Algen; nella *Botanische Zeit.*, n. 45-48, 1890, Tav. VII 131
Macchiati L. Ricerche sulla morfologia ed anatomia della Veccia di Narbona 126
— Contro-critica, riguardo all'anatomia della Vicia Narbonensis. . . . 221
Pitzorno M. Ricerche anatomo-fisiologiche sul disco stigmatico della Vinca major L. *Nuovo giorn. bot. ital.* vol. XXIII, n. 2 138
Siegfried G. Exsiccata Potentillarum cultarum et spontanearum. Centuria seconda 135
Van Tieghem Ph. Sur la structure primaire et les affinités des Pins . . 230

Notizie.

A. Borzì. Di alcune piante avventizie dell'agro messinese 140
Brizi U. Appunti di Briologia romana 88
Hennings P. Note micologiche 89
Macchiati L. Sulla doppia colorazione dei bacilli sporigeni 431
De Negri G. Analisi dei gas contenuti nei follicoli di una specie di Gomphocarpus 428
Nicotra L. Note sopra alcune piante di Sicilia 433
Piccone A. Casi di mimetismo tra animali ed alghe 429
Ross H. Seconda relazione sulla Società italiana per scambio di piante . 436
Saccardo P. A. Pro Flora Veneta. 234
Piccola Cronaca. 90, 143, 235, 288, 438
Bollettino Bibliografico 91, 237, 440

Prof. O. PENZIG, Redattore responsabile.

1

3

2

7

6

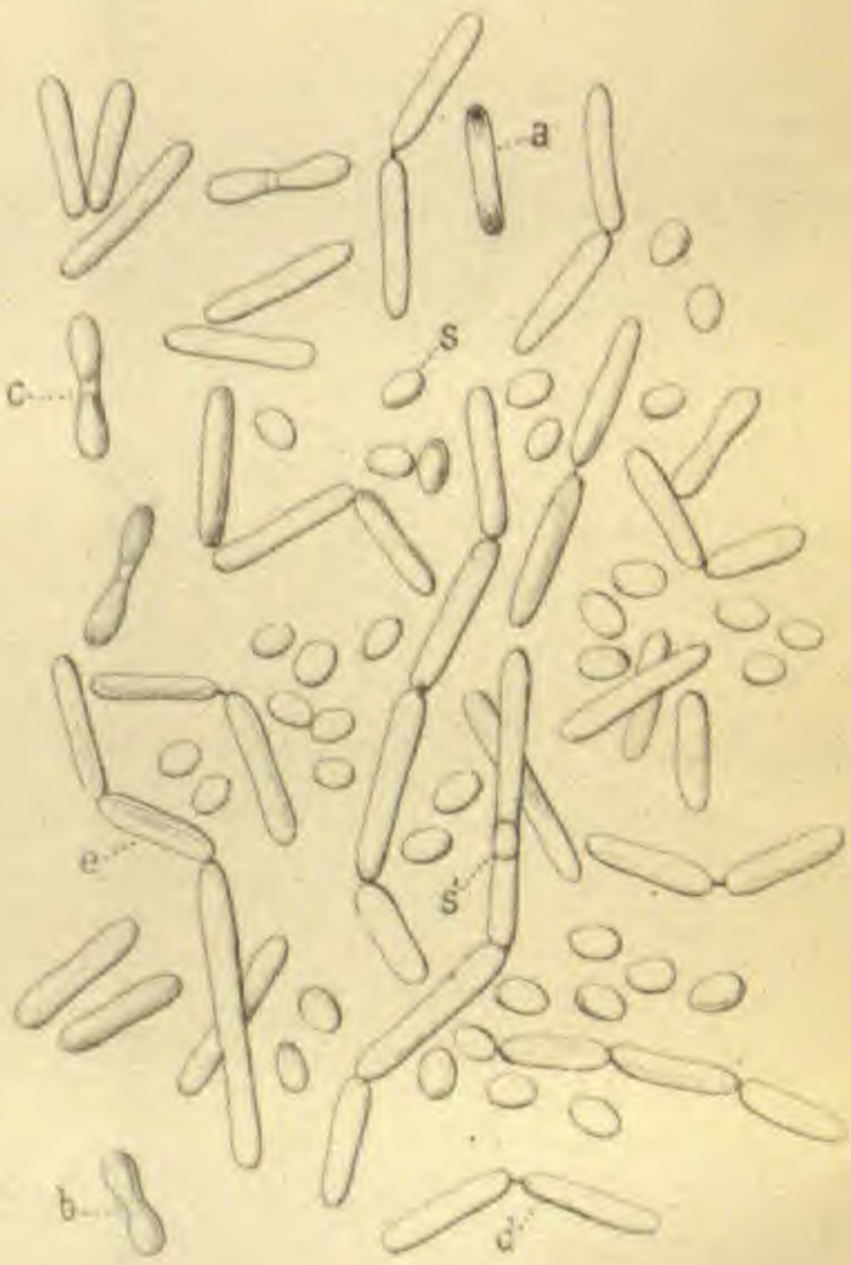
4

5

8

9

11



10

Fig.1

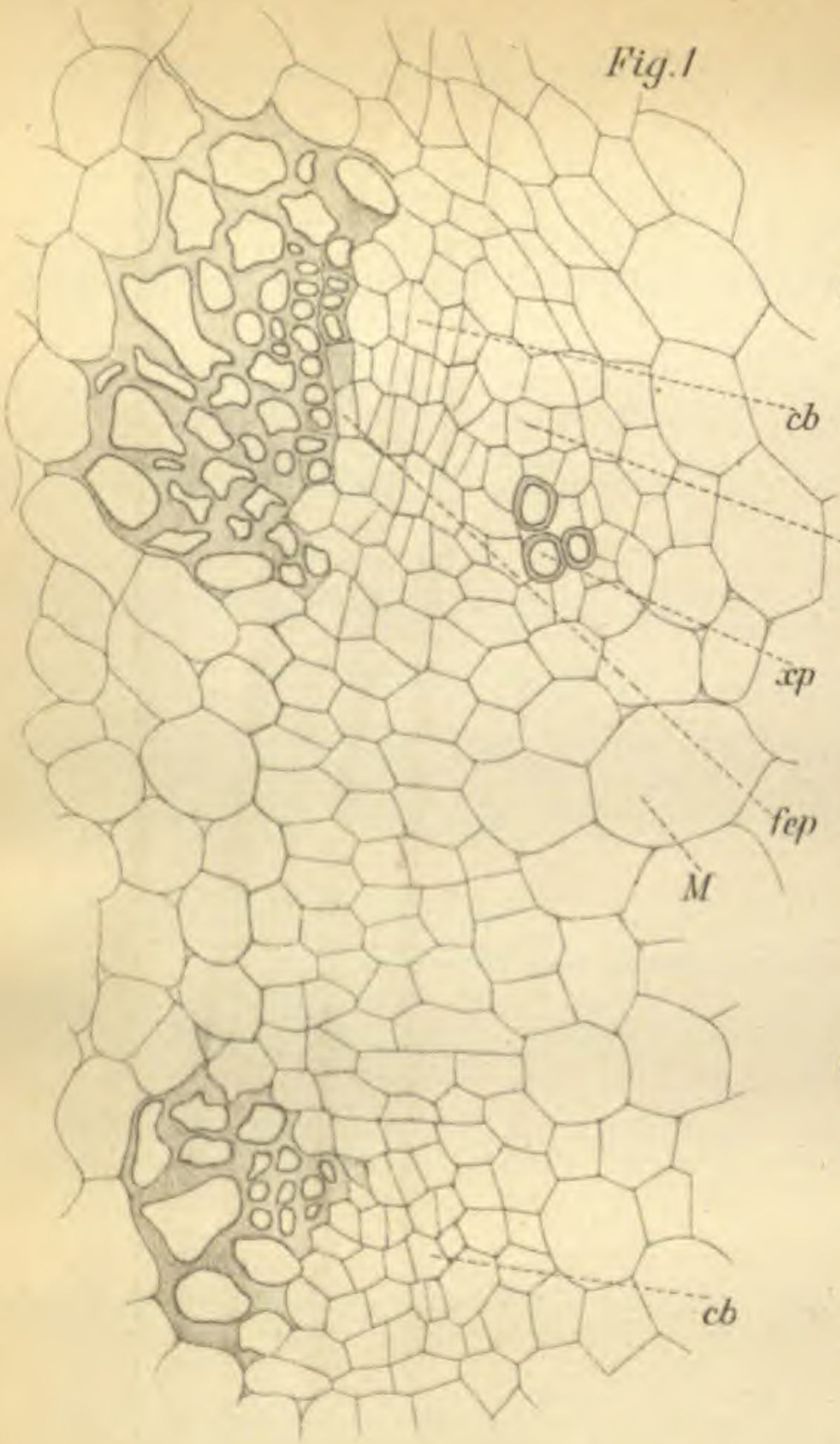


Fig.2

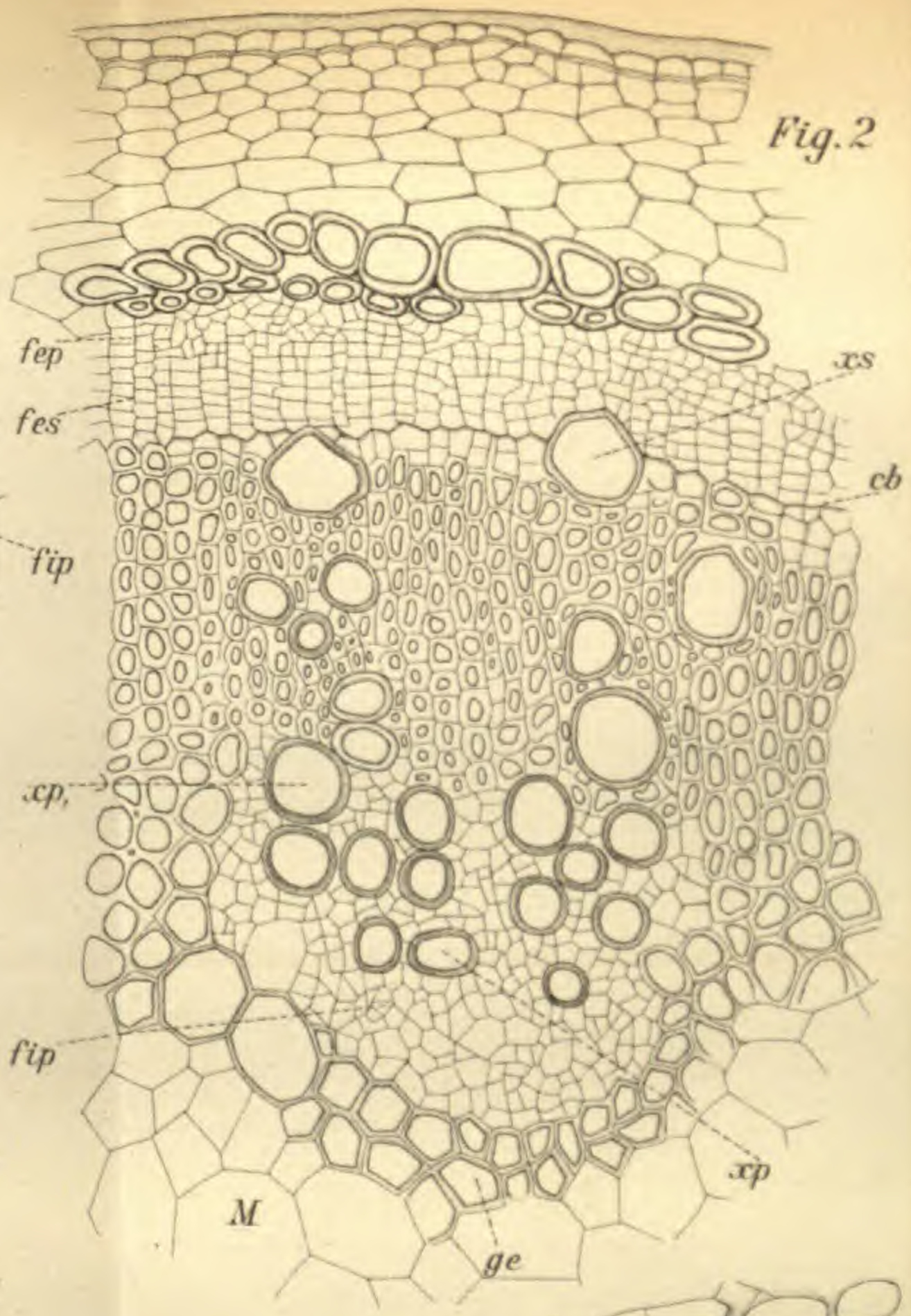


Fig.3

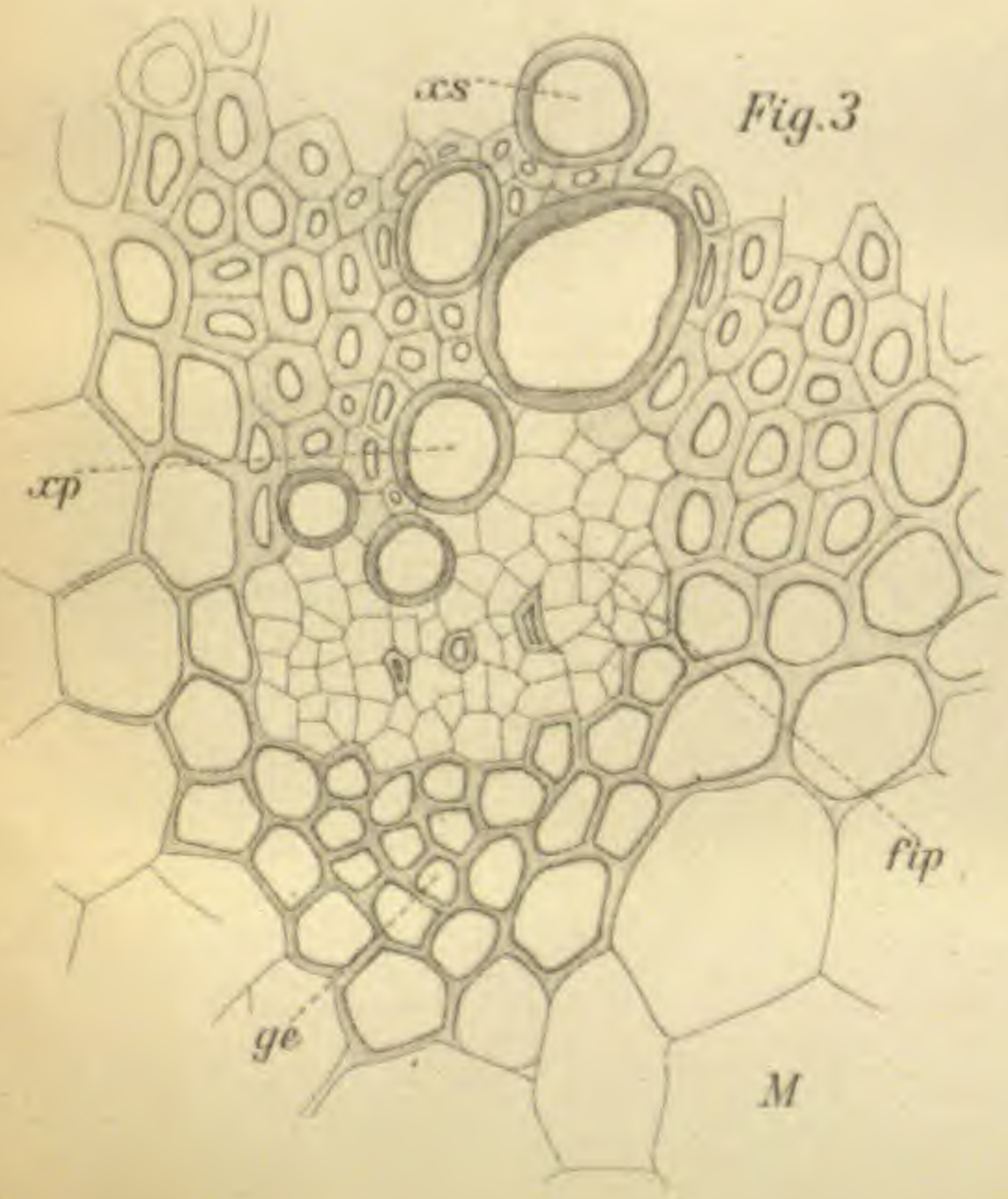


Fig.4

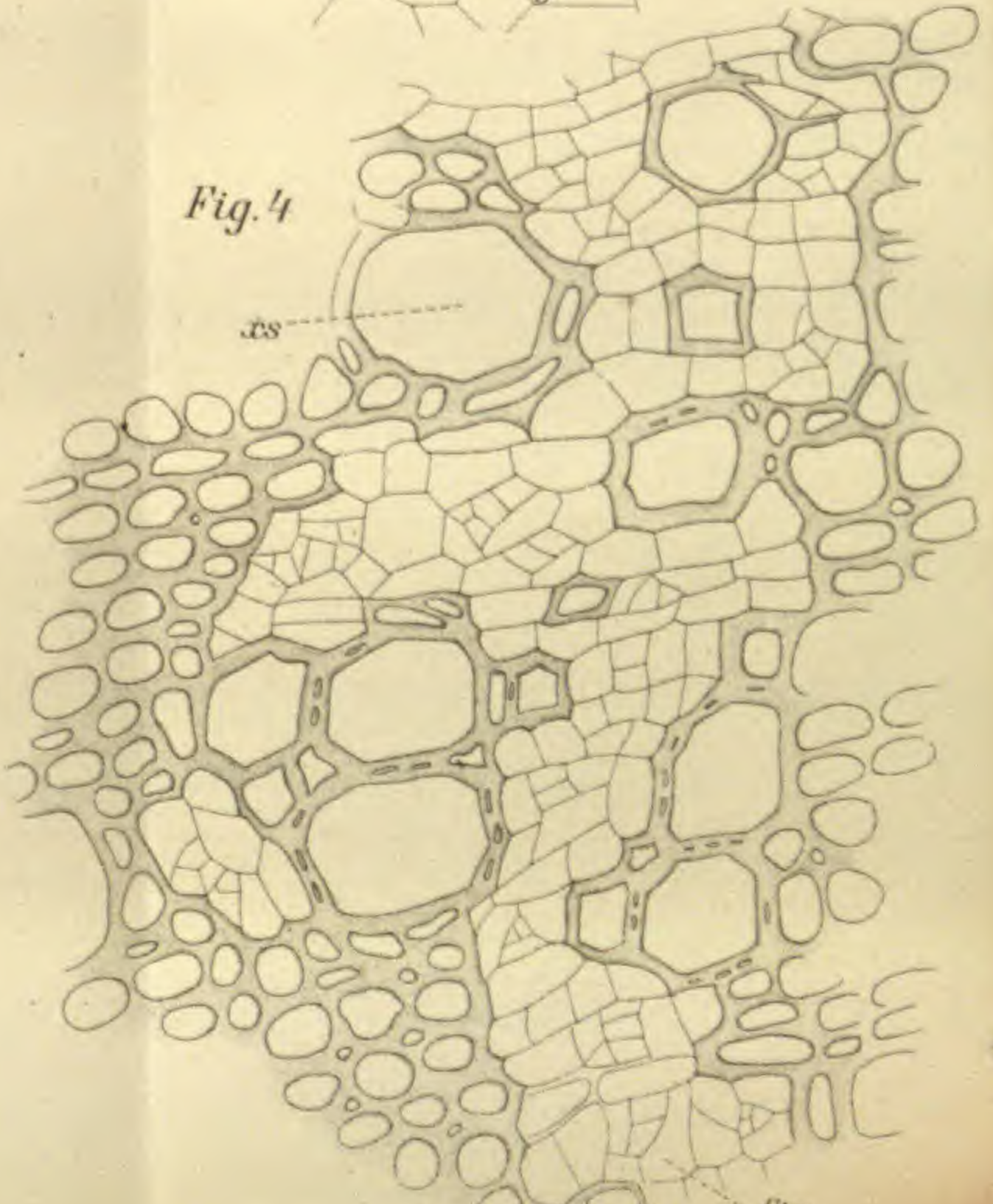


Fig. 5

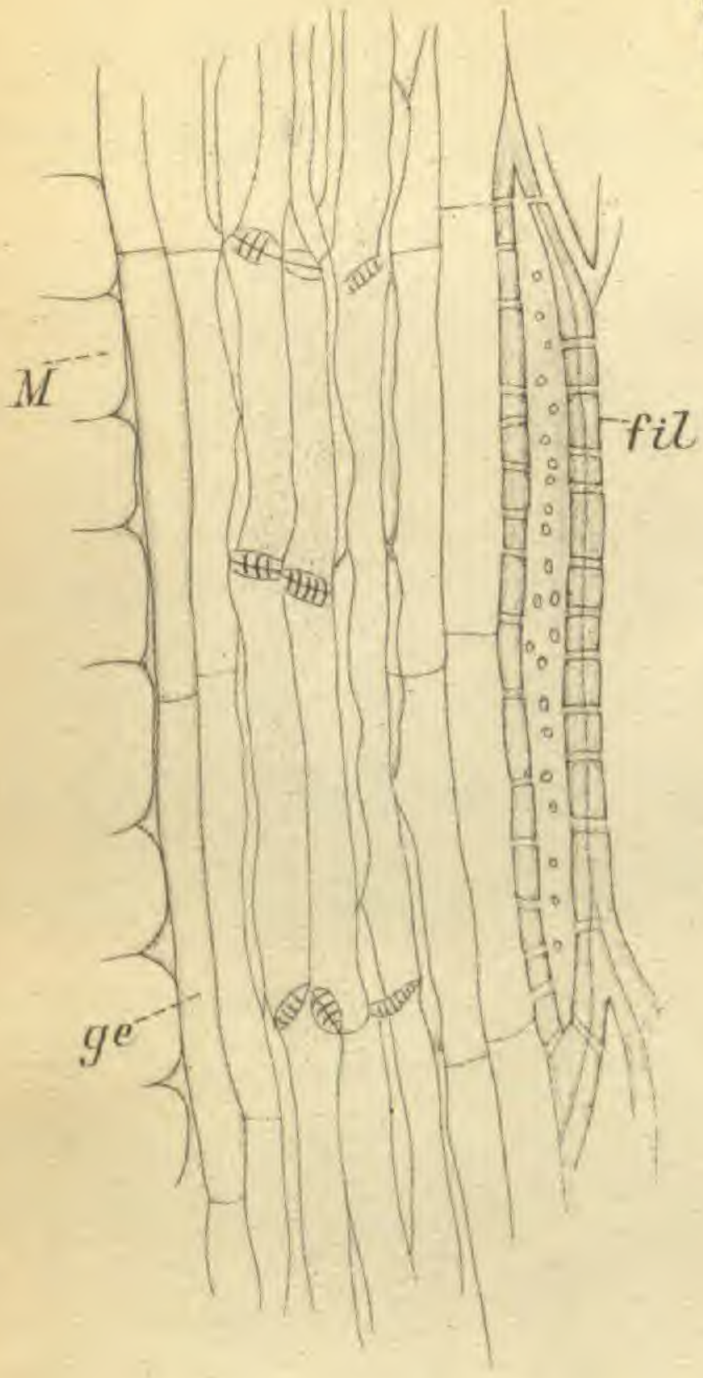


Fig. 6

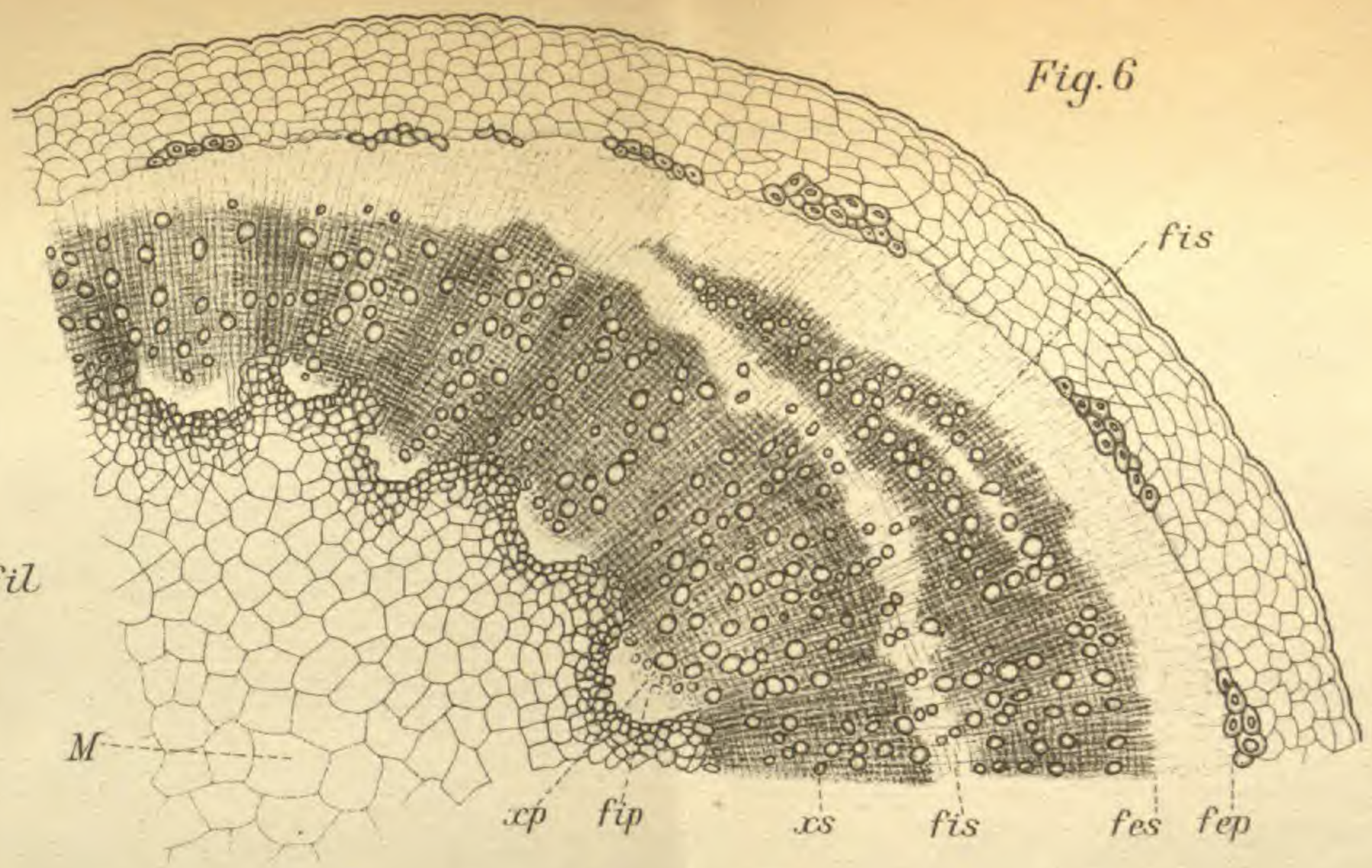


Fig. 7

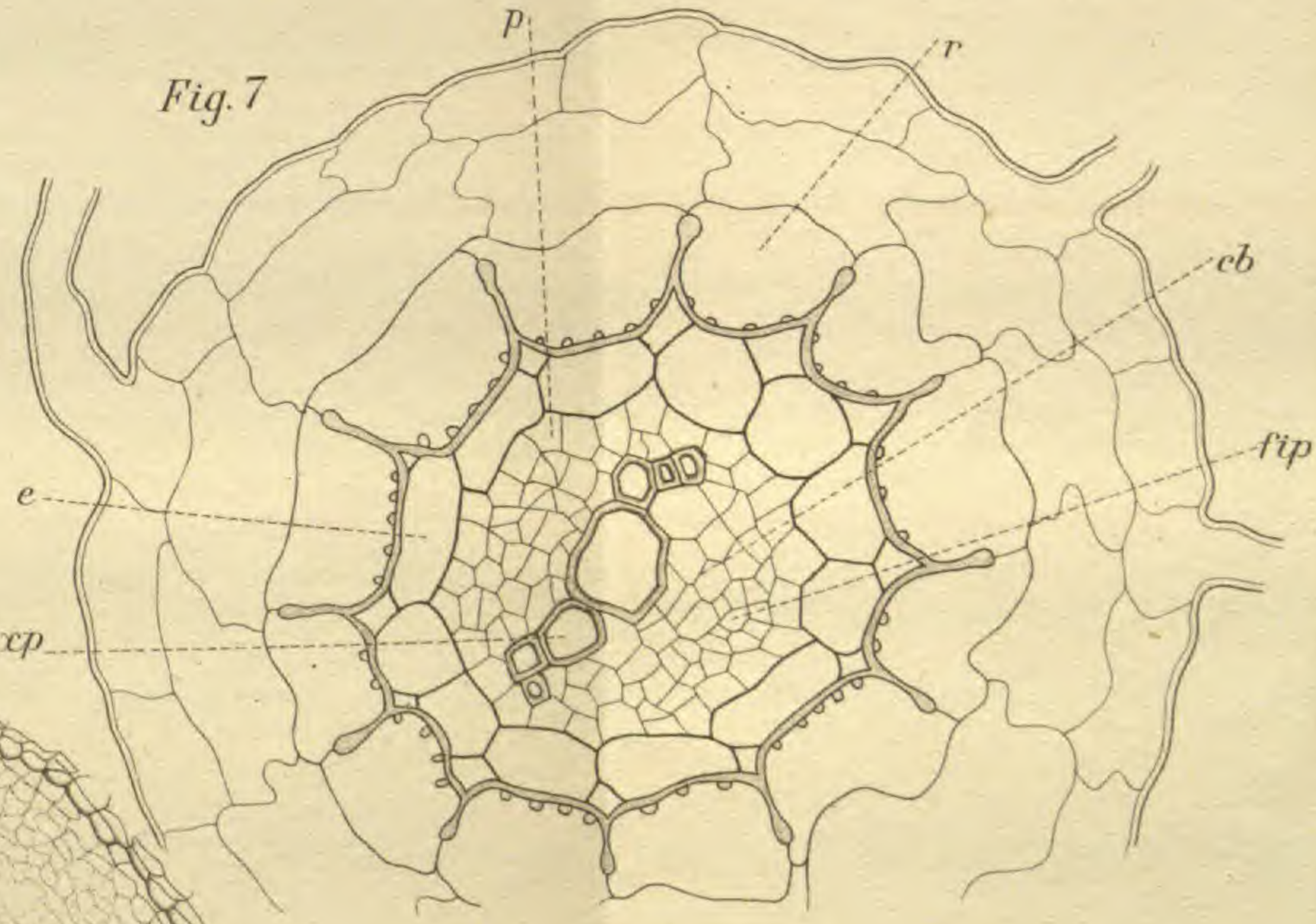


Fig. 9

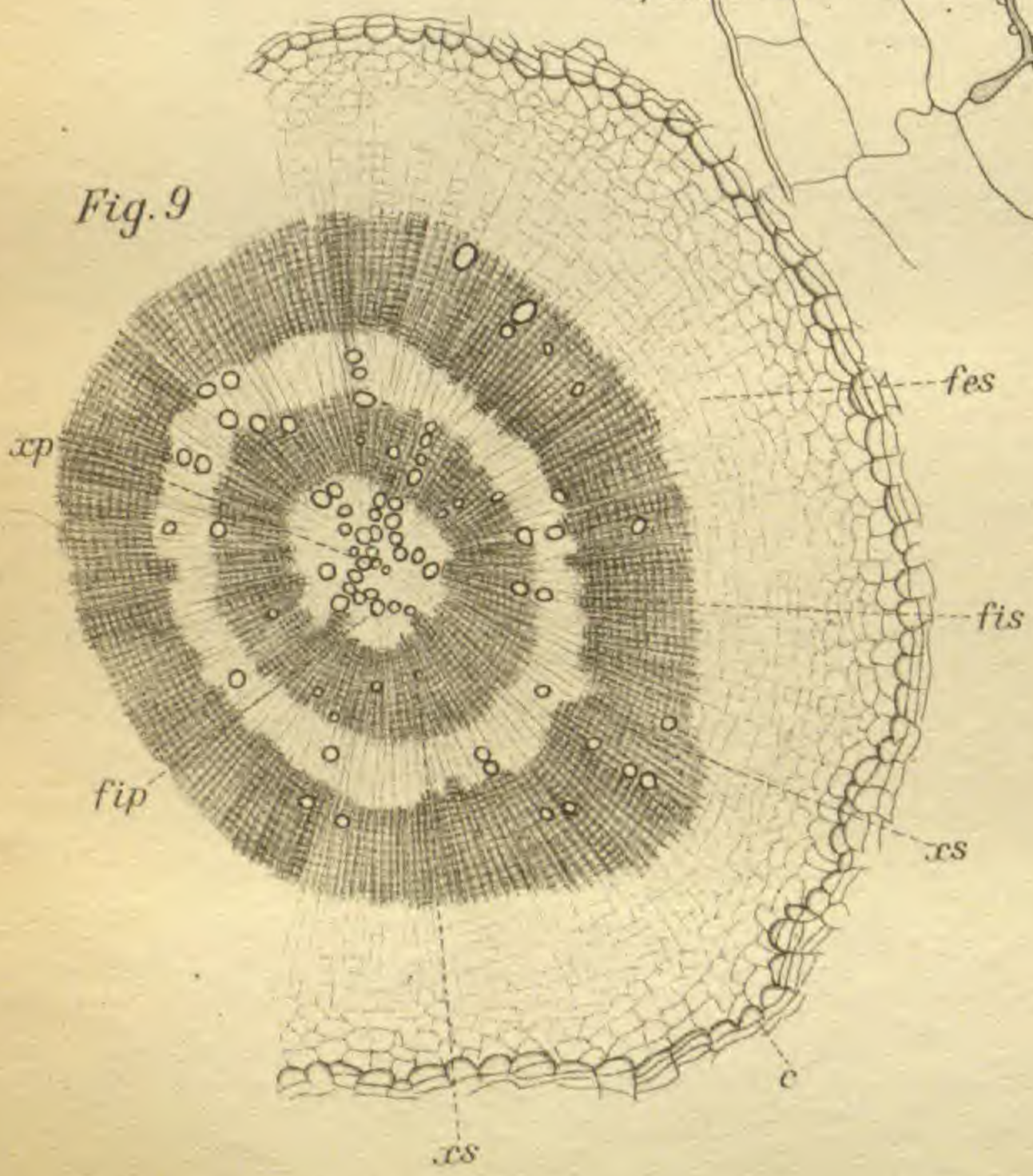
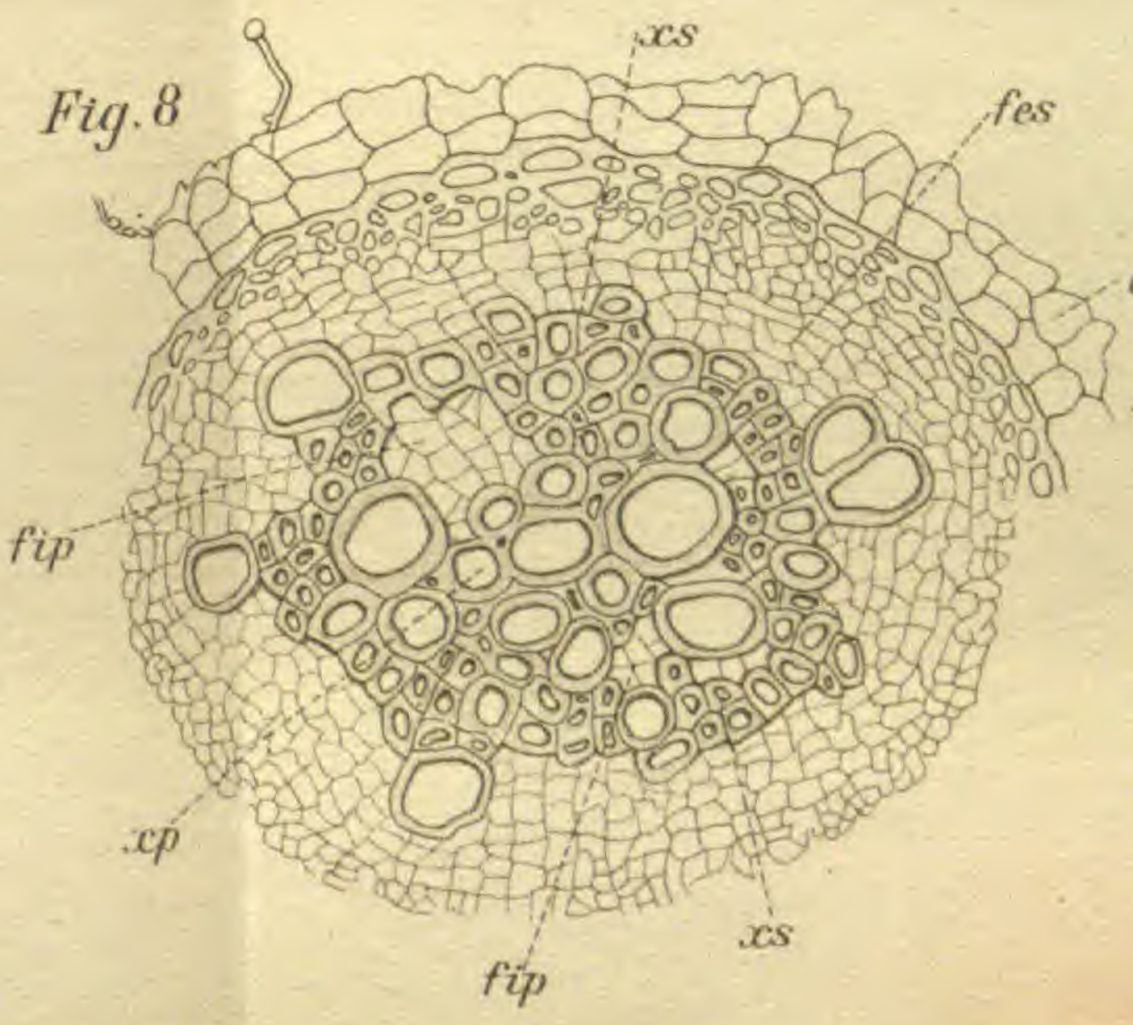


Fig. 8



Torino Lit Salussolia

Barbeya oleoides. Schwf.

1.

2.

3.

4.

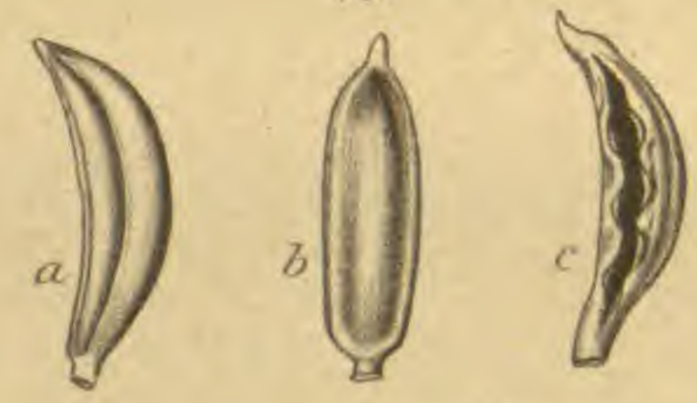
5.

6.

7.

8.

9.



10.

11.

12.

13.

14.

15.

16.

W.A. Meyn ad nat. lith., Berlin.

Barbeya oleoides. Schwf.

Fig.1

Fig.3

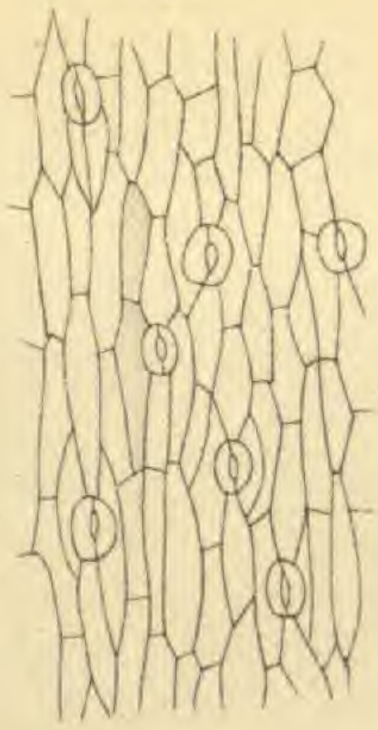


Fig.4

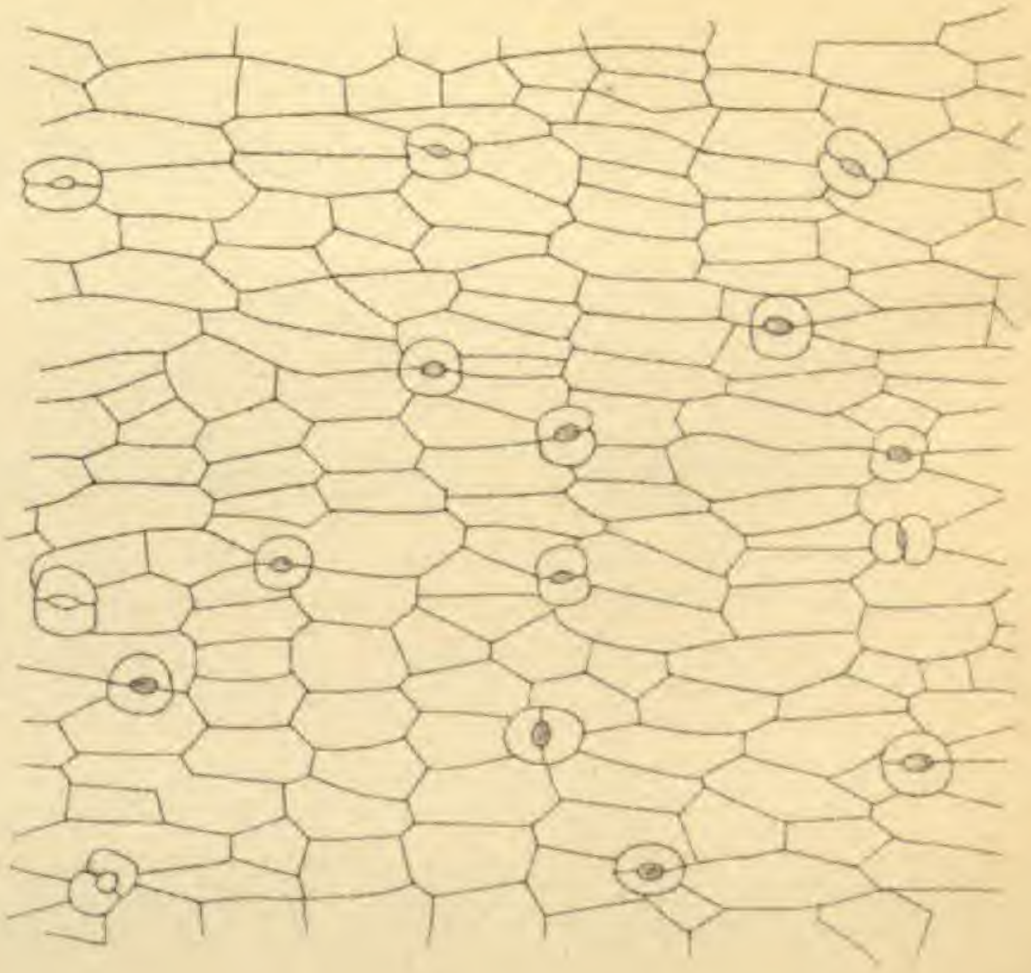


Fig.5

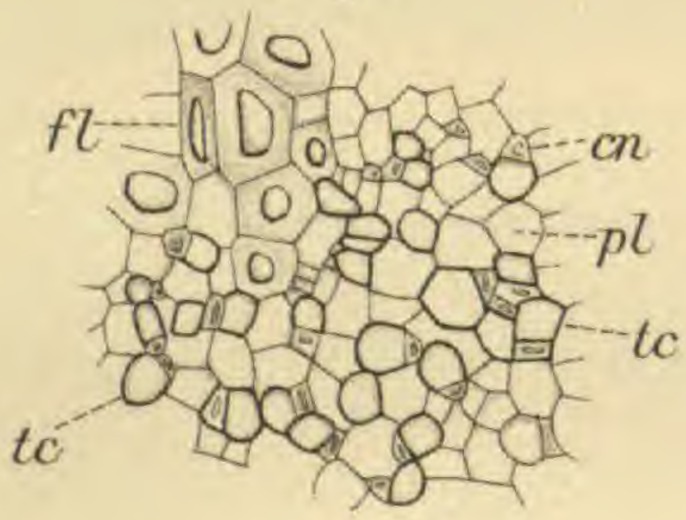


Fig.6

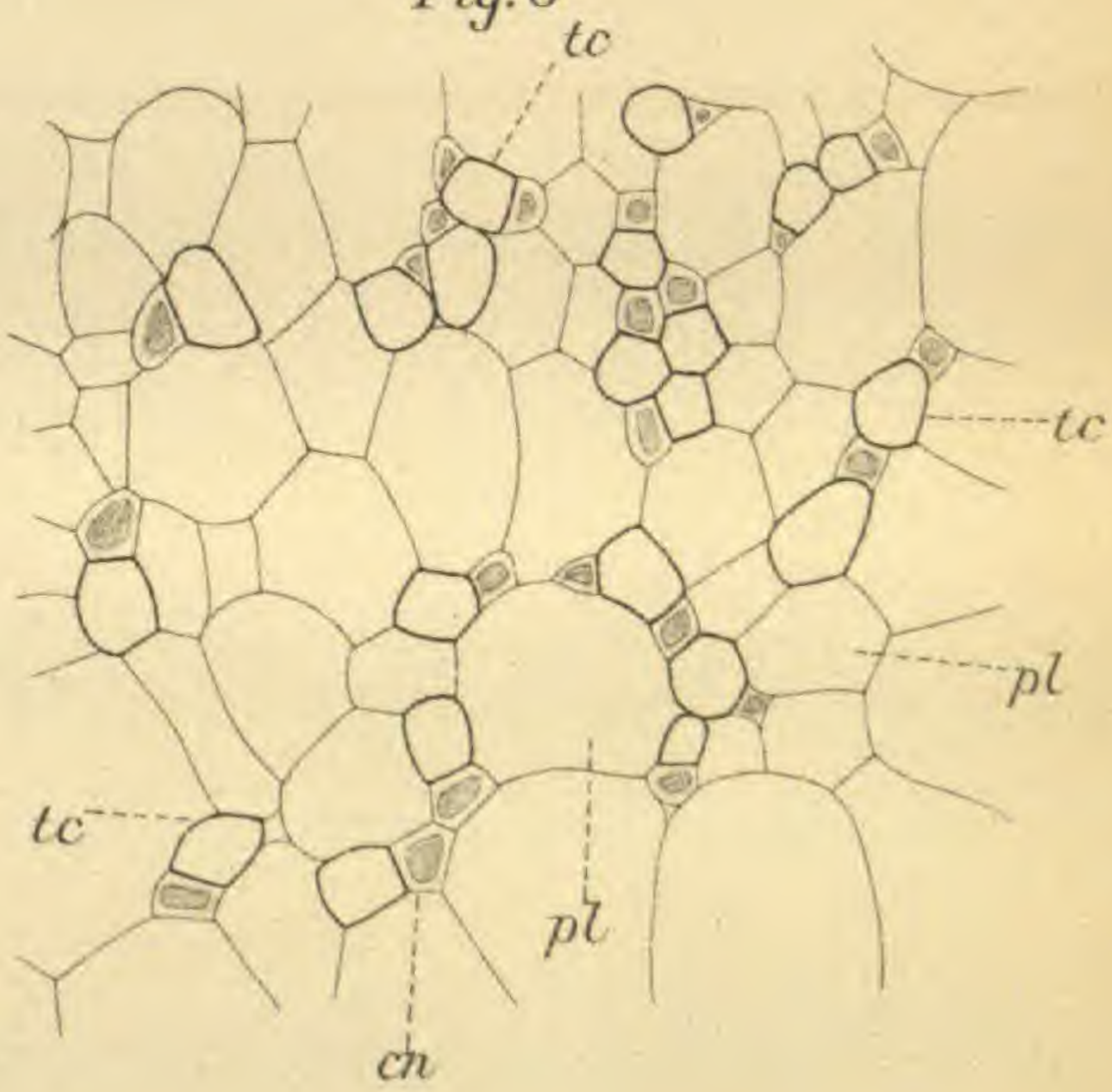


Fig.2

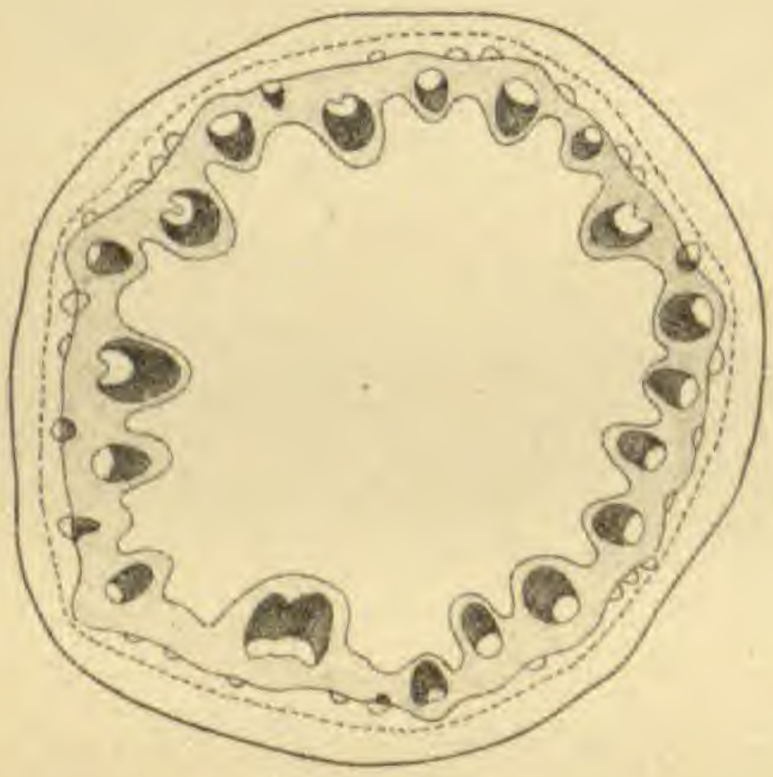


Fig.8

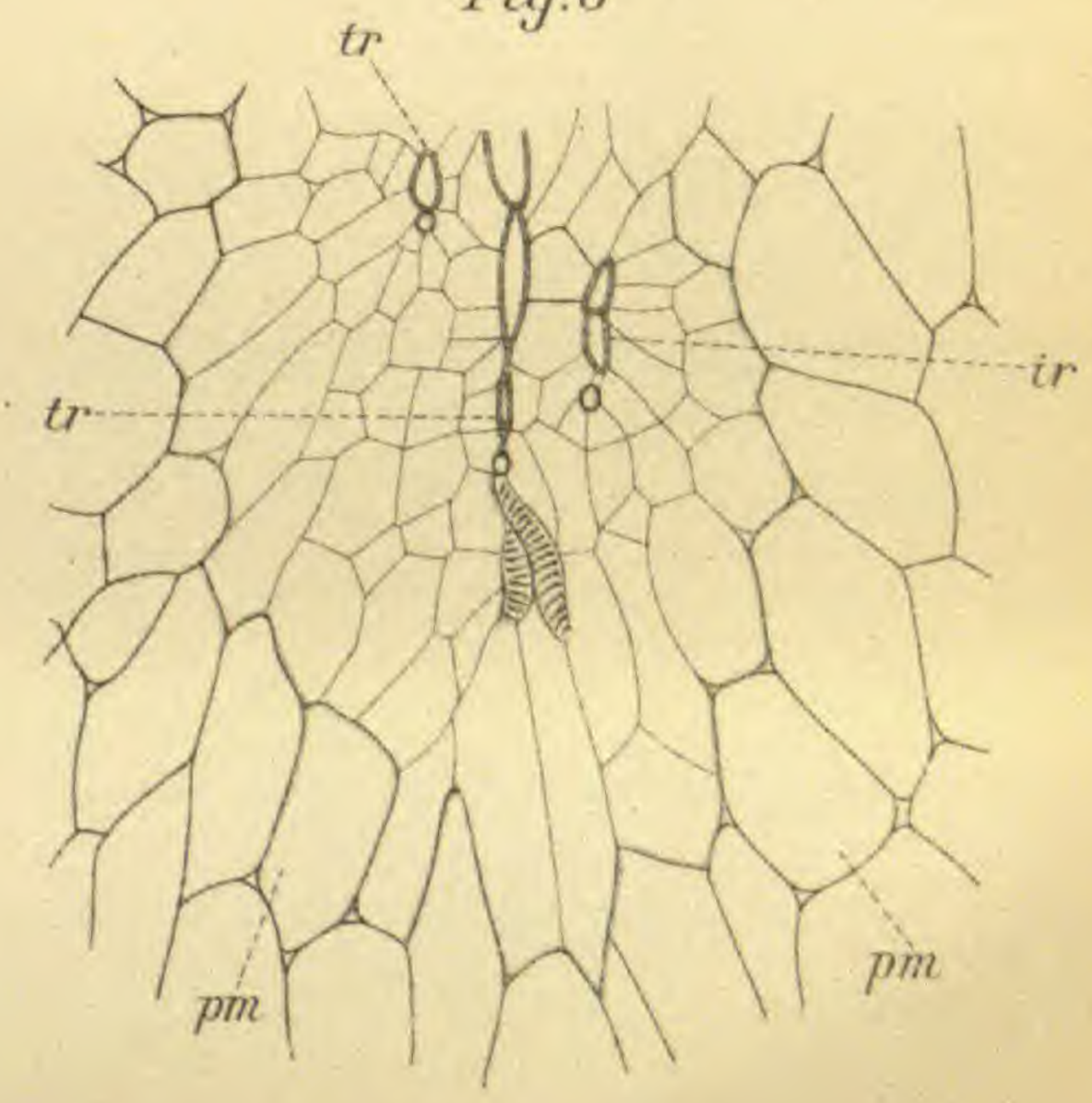


Fig.7

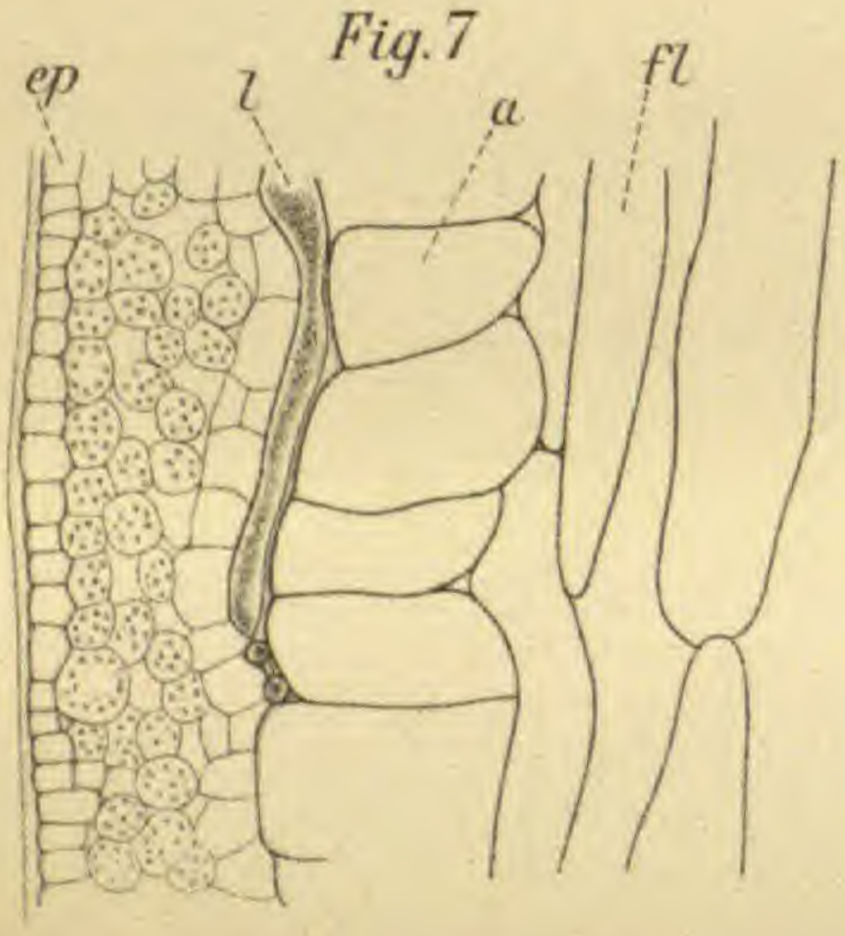


Fig. 1.

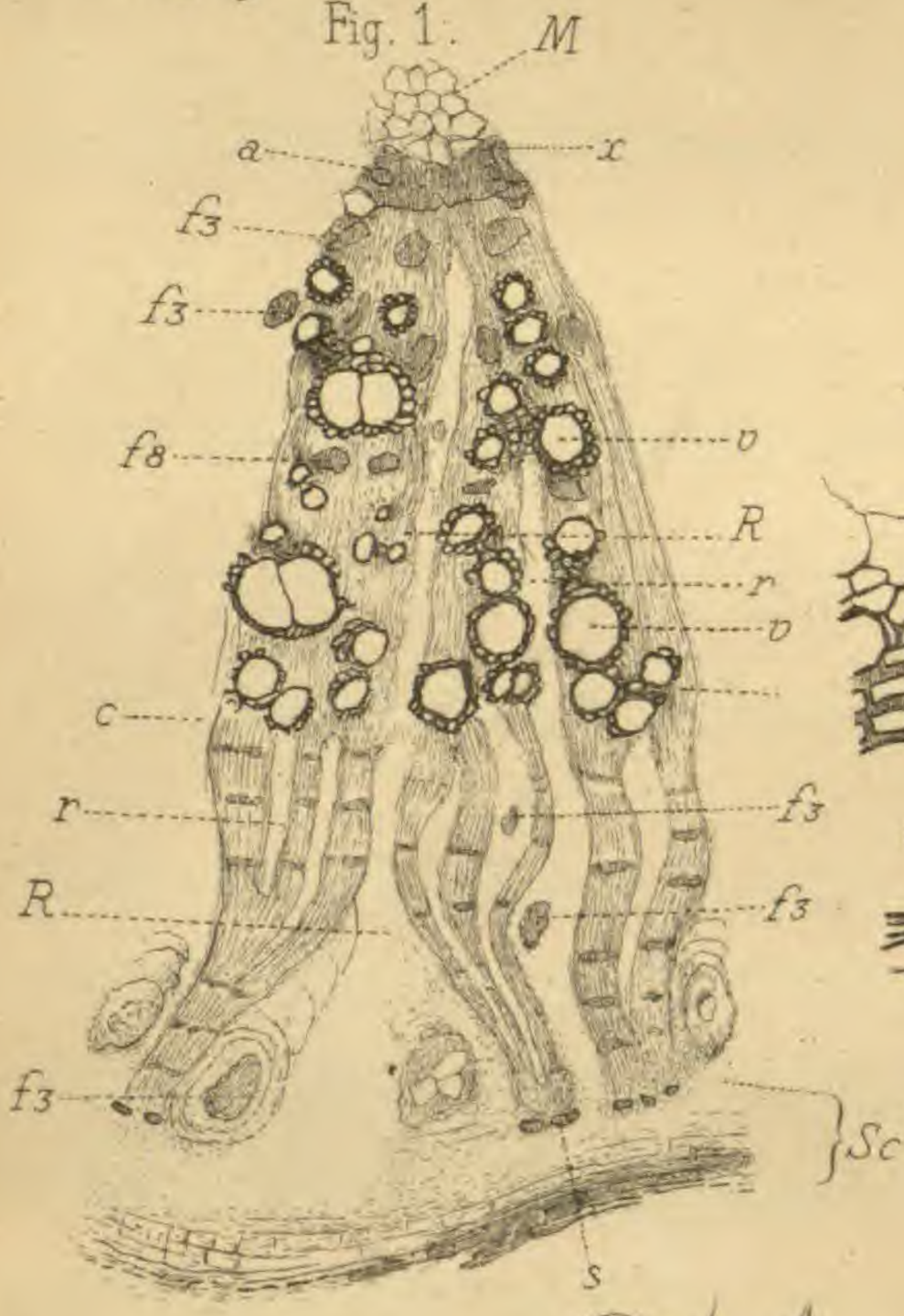
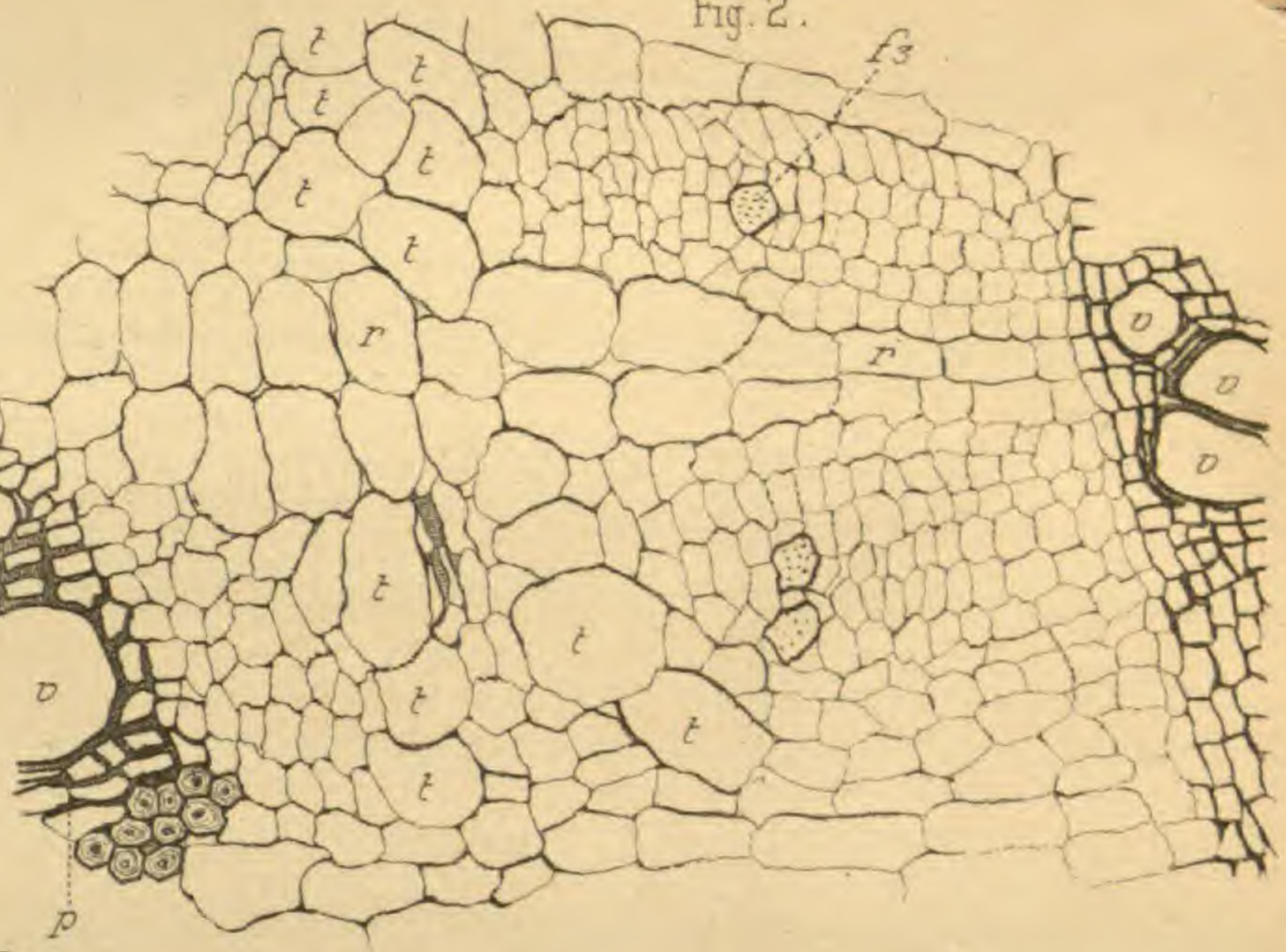
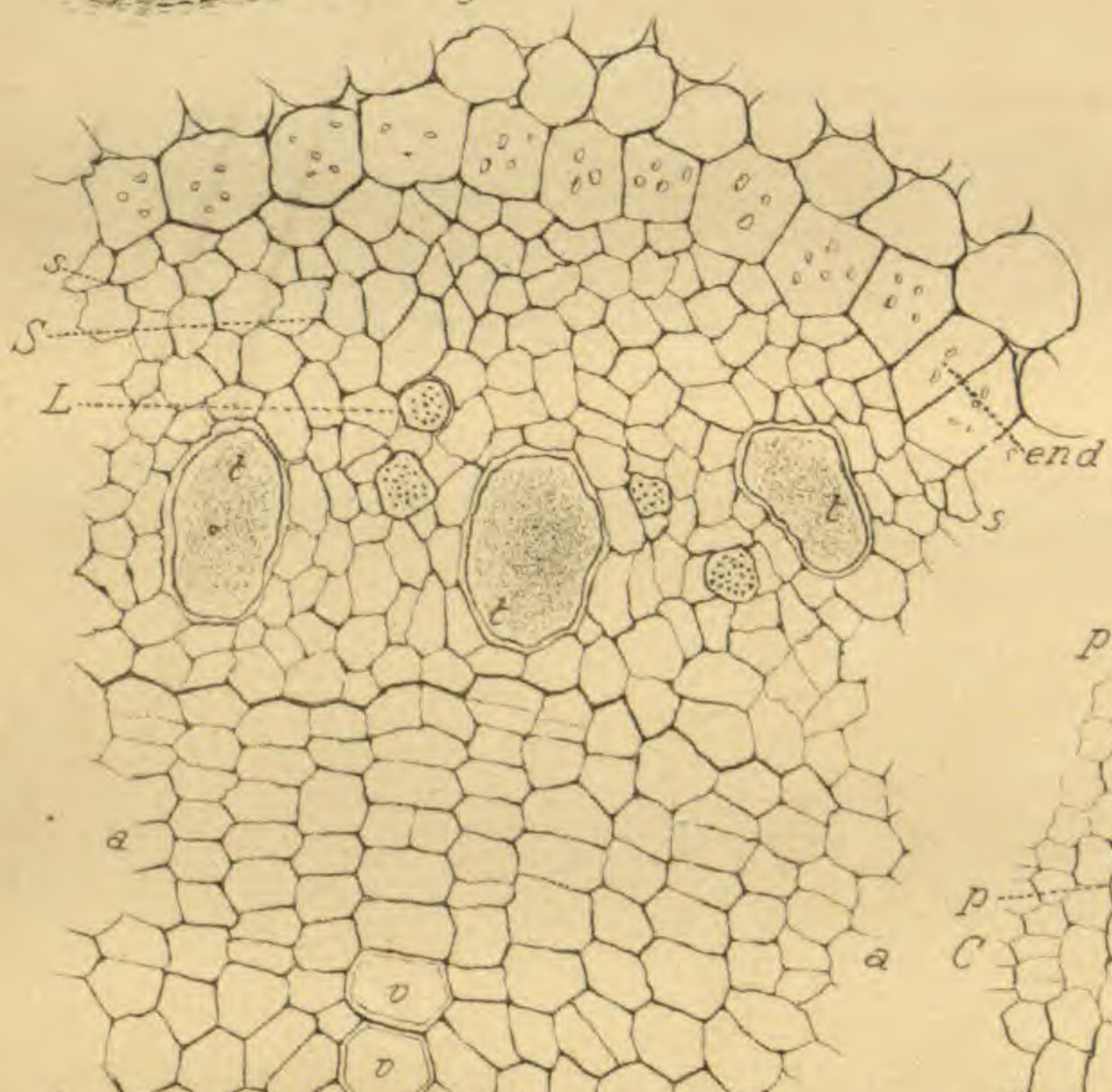


Fig. 2.





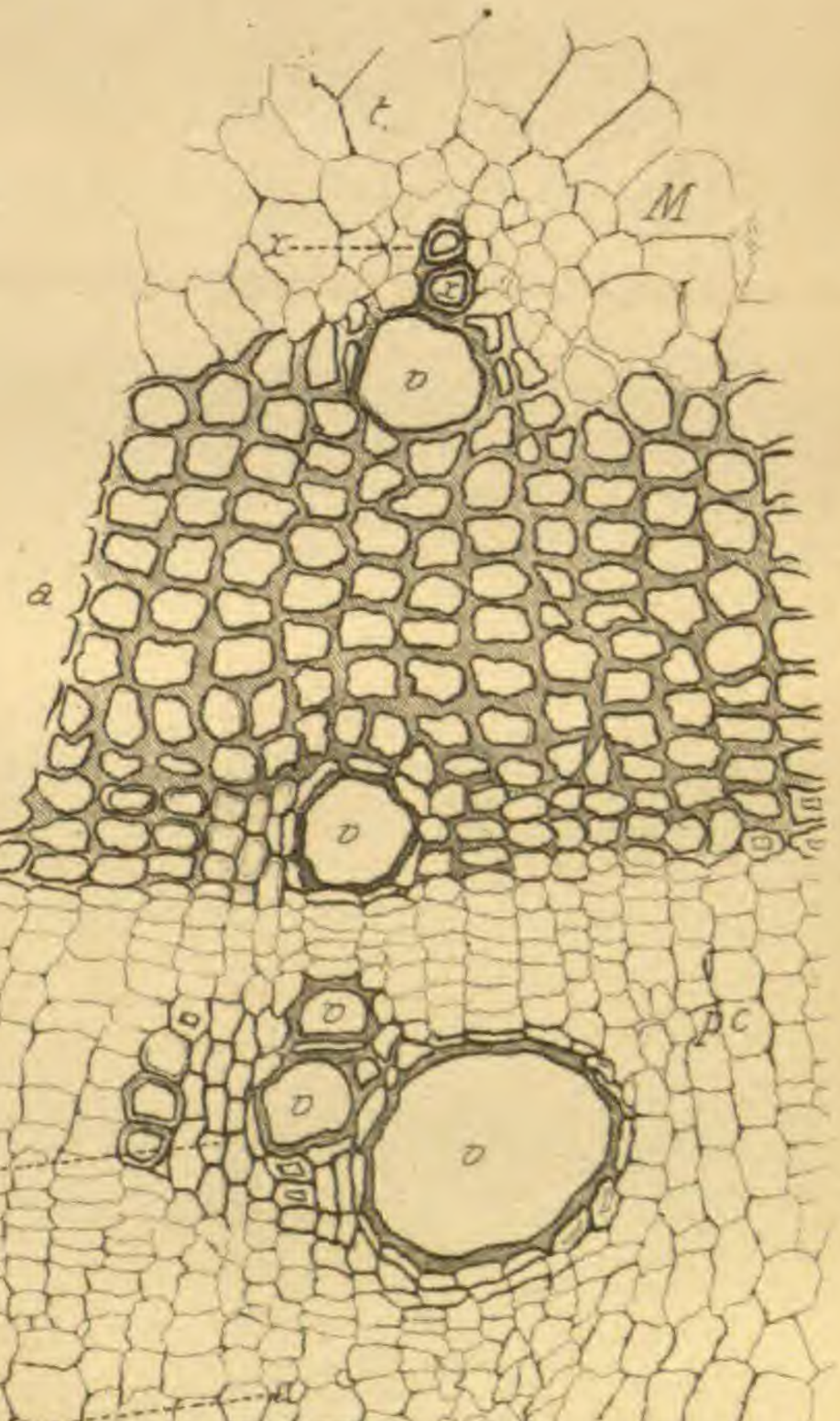


Fig. 3.

Fig. 4.

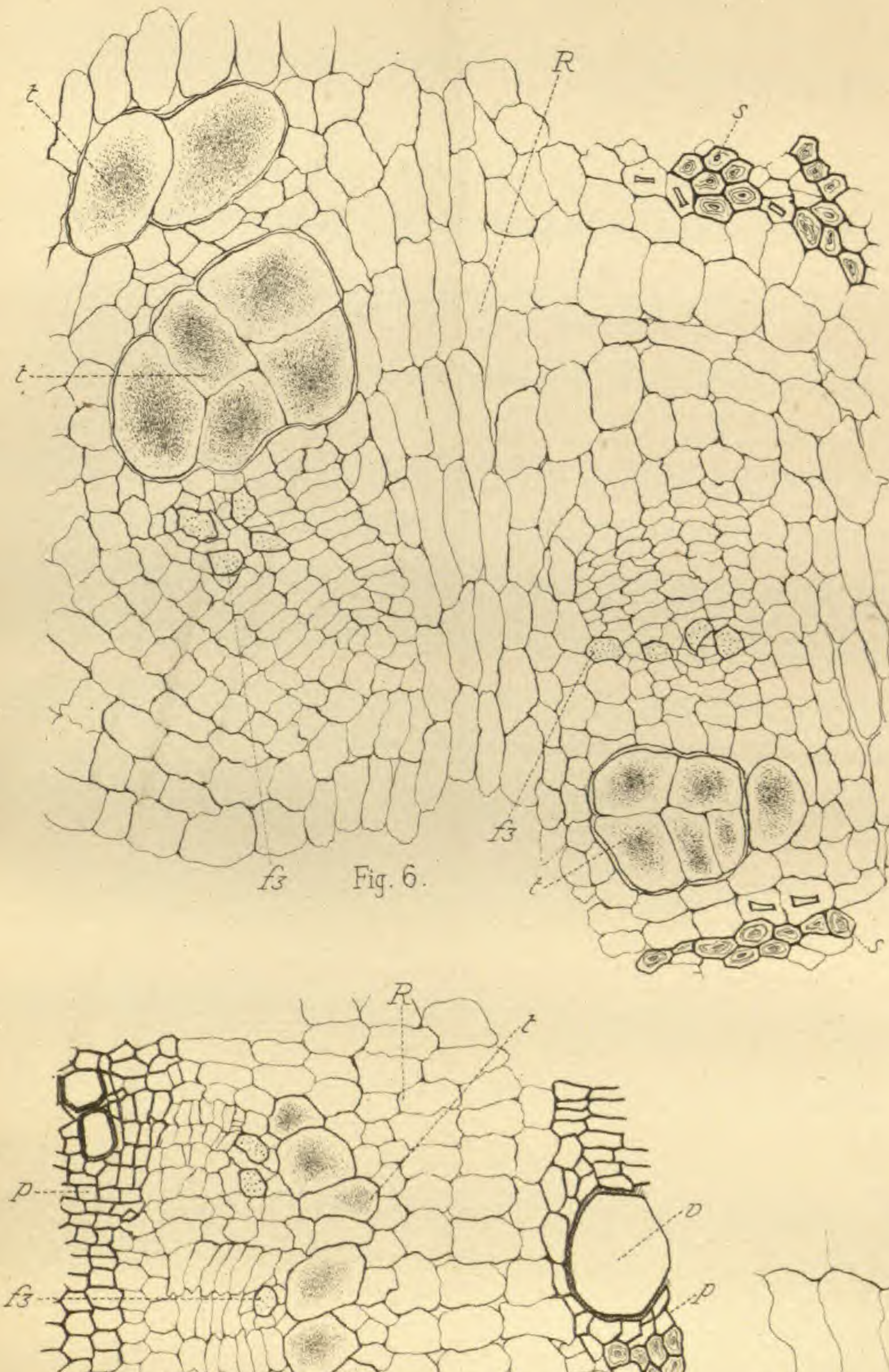


Fig. 6.

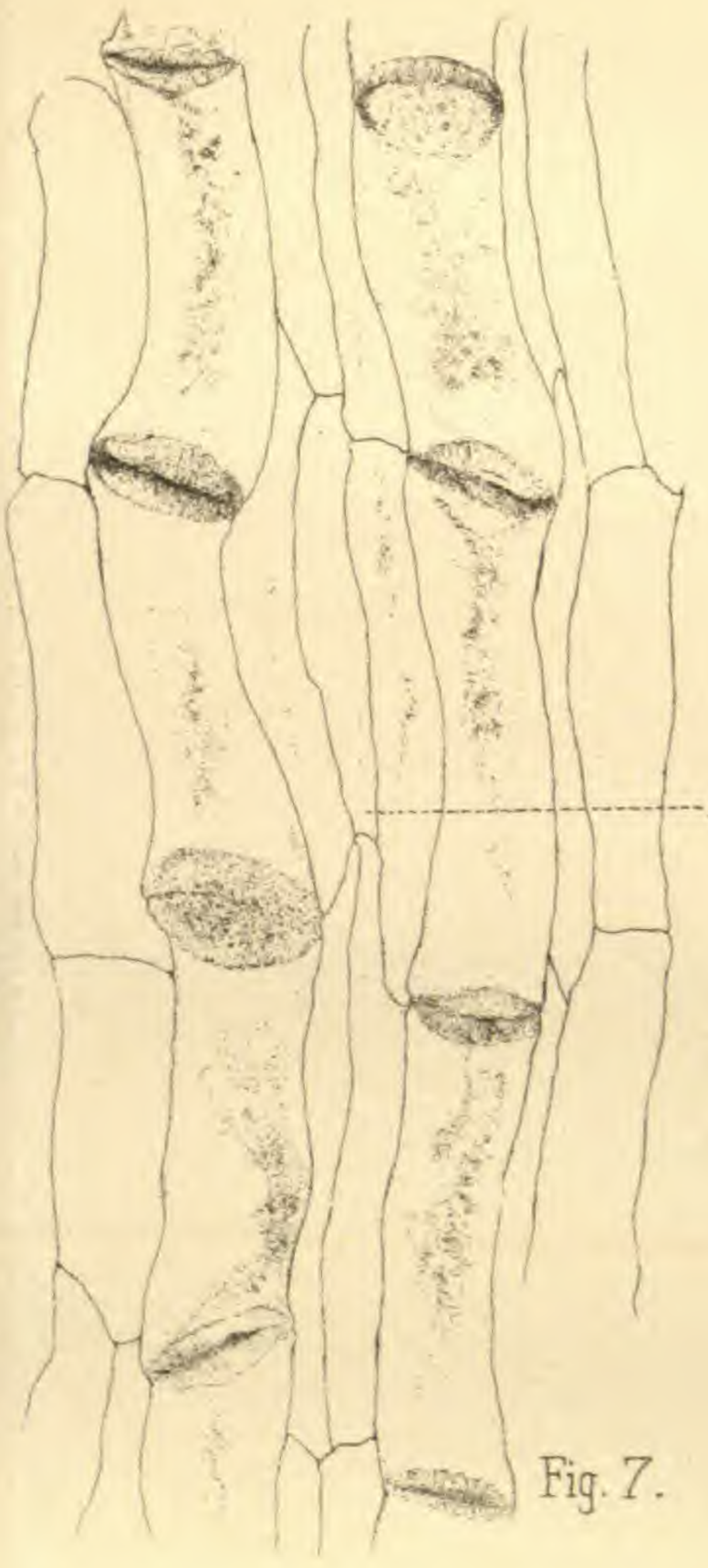


Fig. 7.

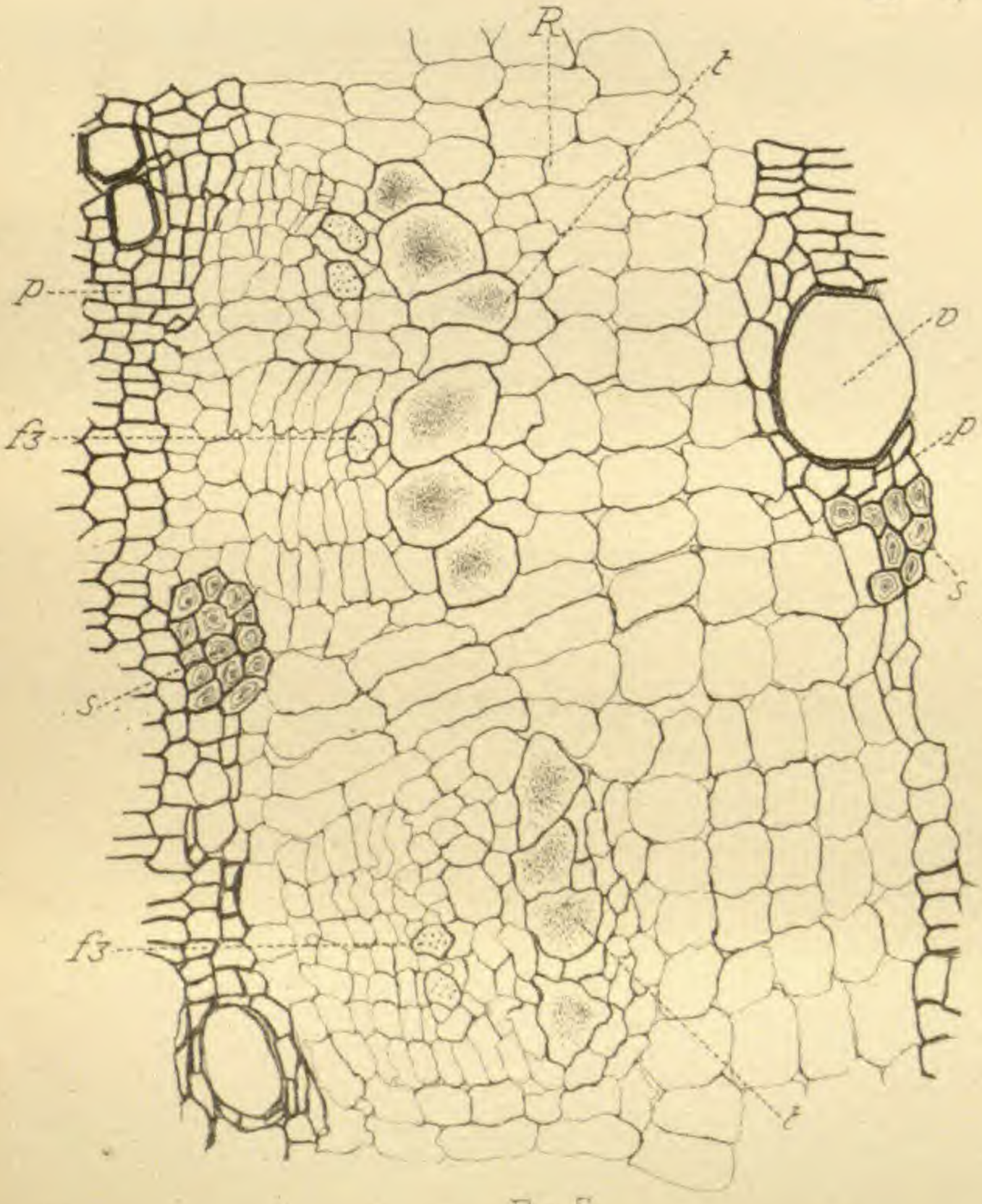


Fig. 5.

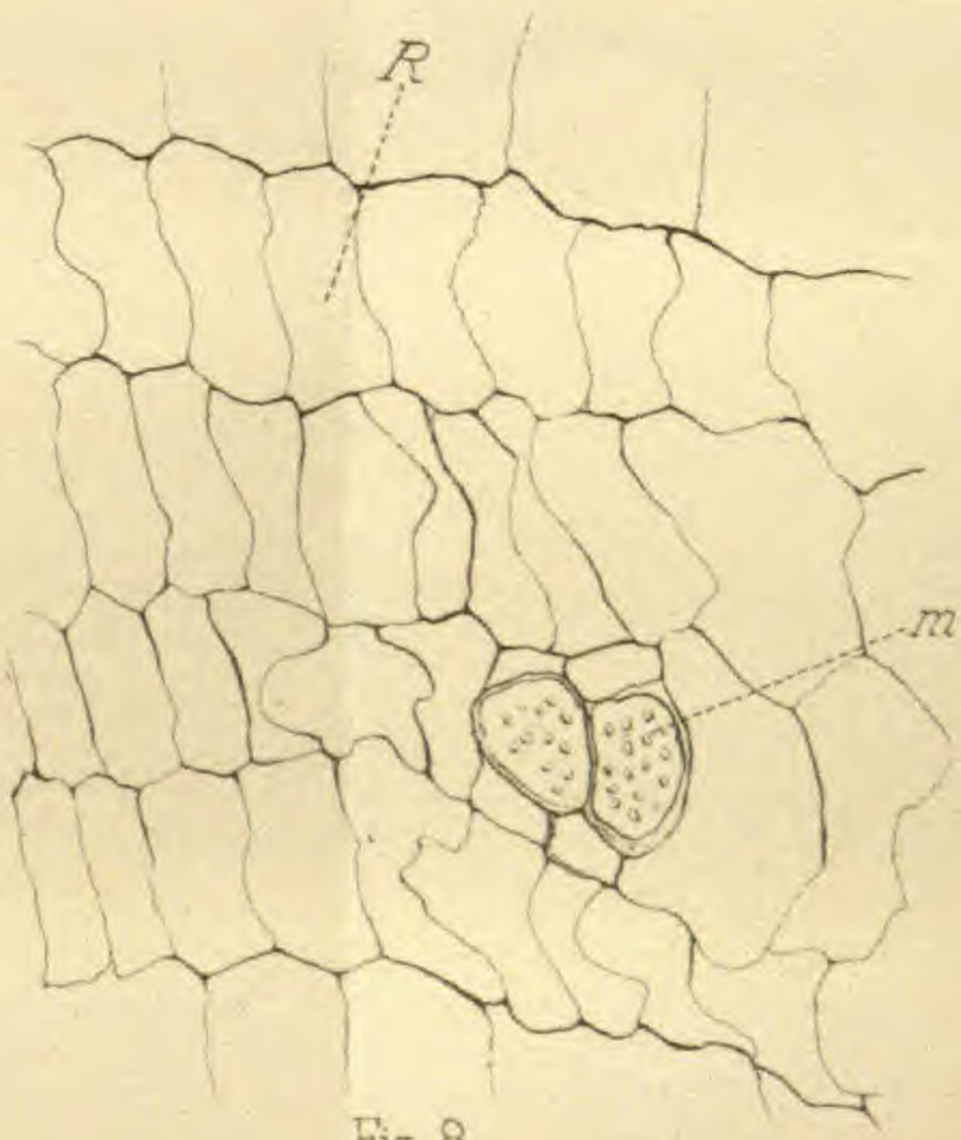
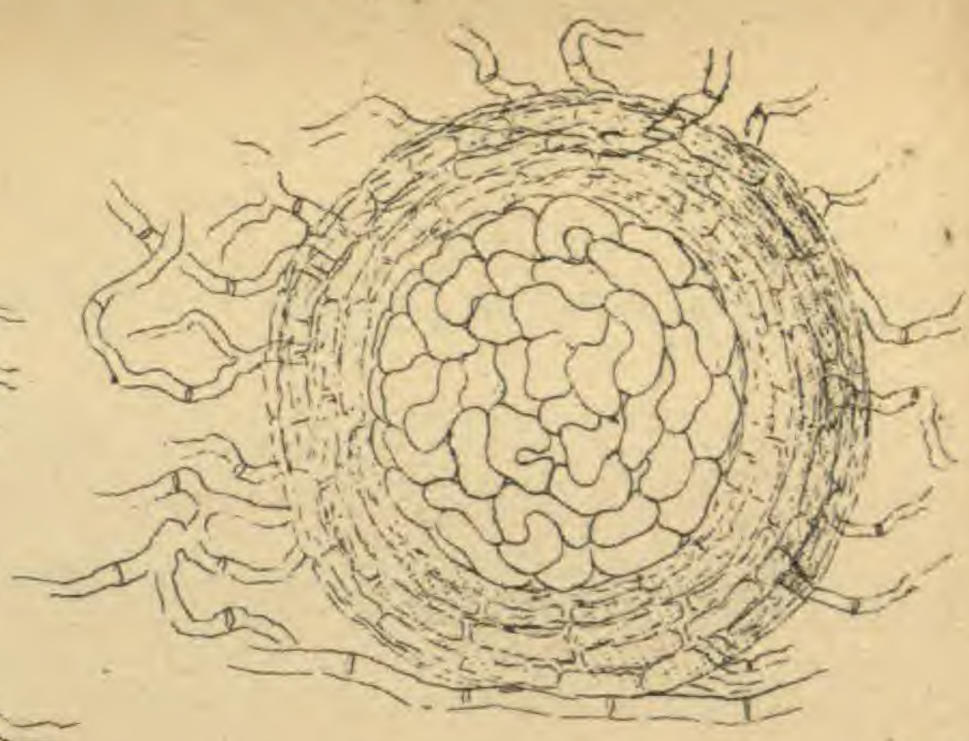


Fig. 8.

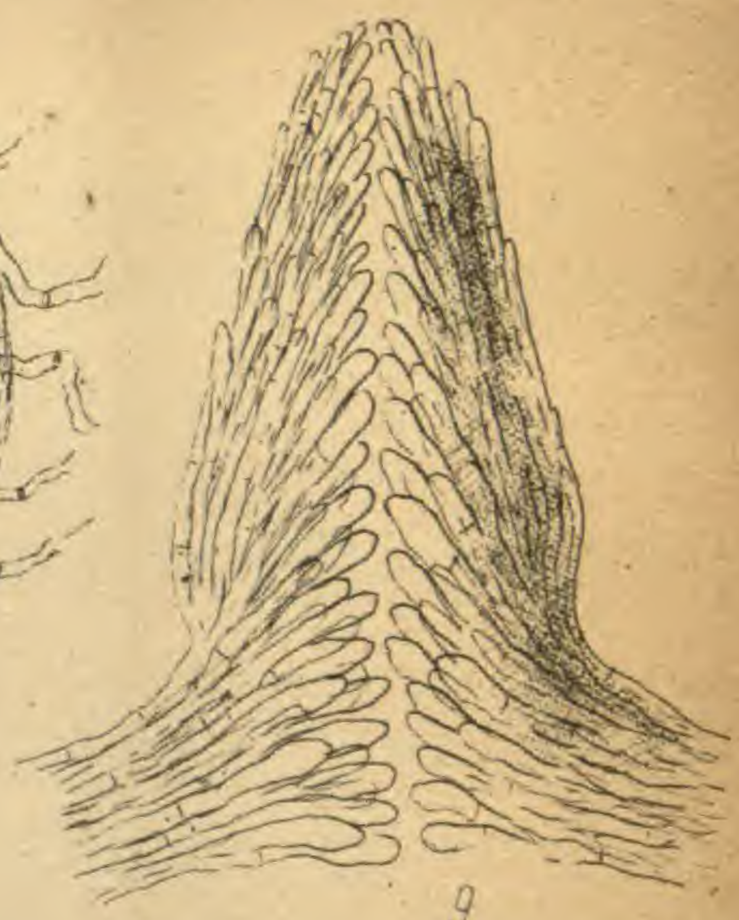
Genova Lit Rossi

Borzi dis.

5.



6.

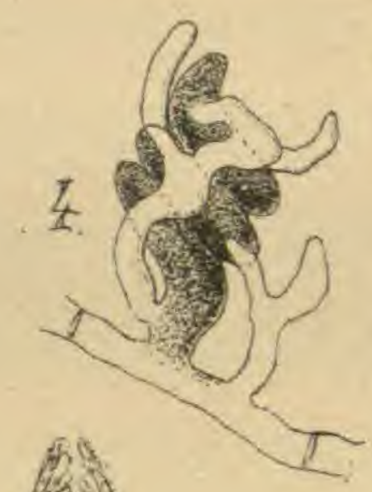


9.

1

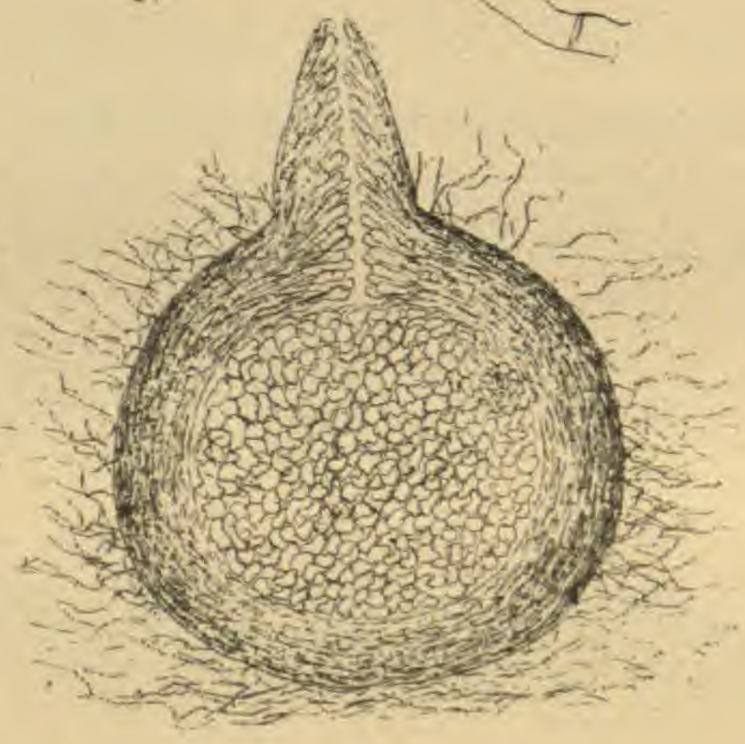
2.

3.

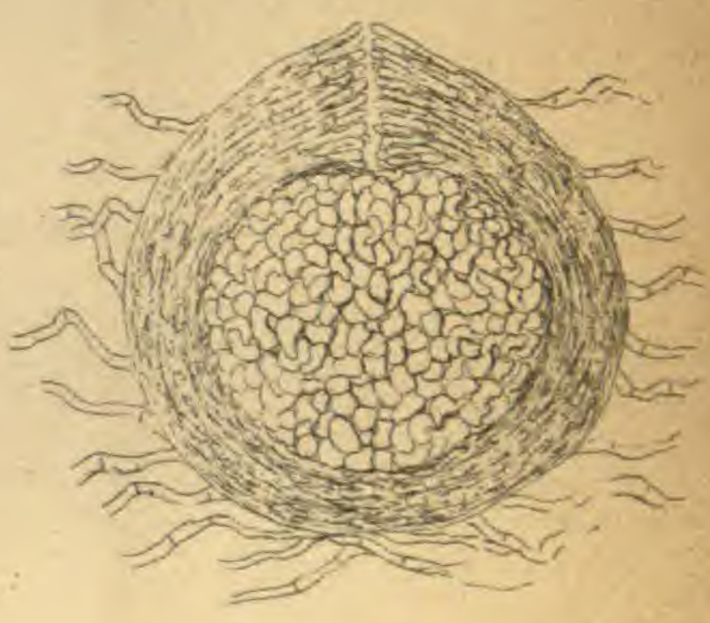


4.

11.

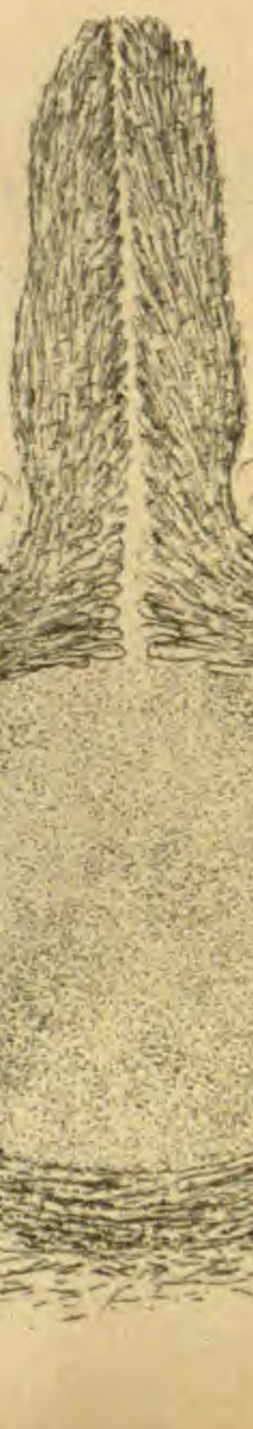


8.

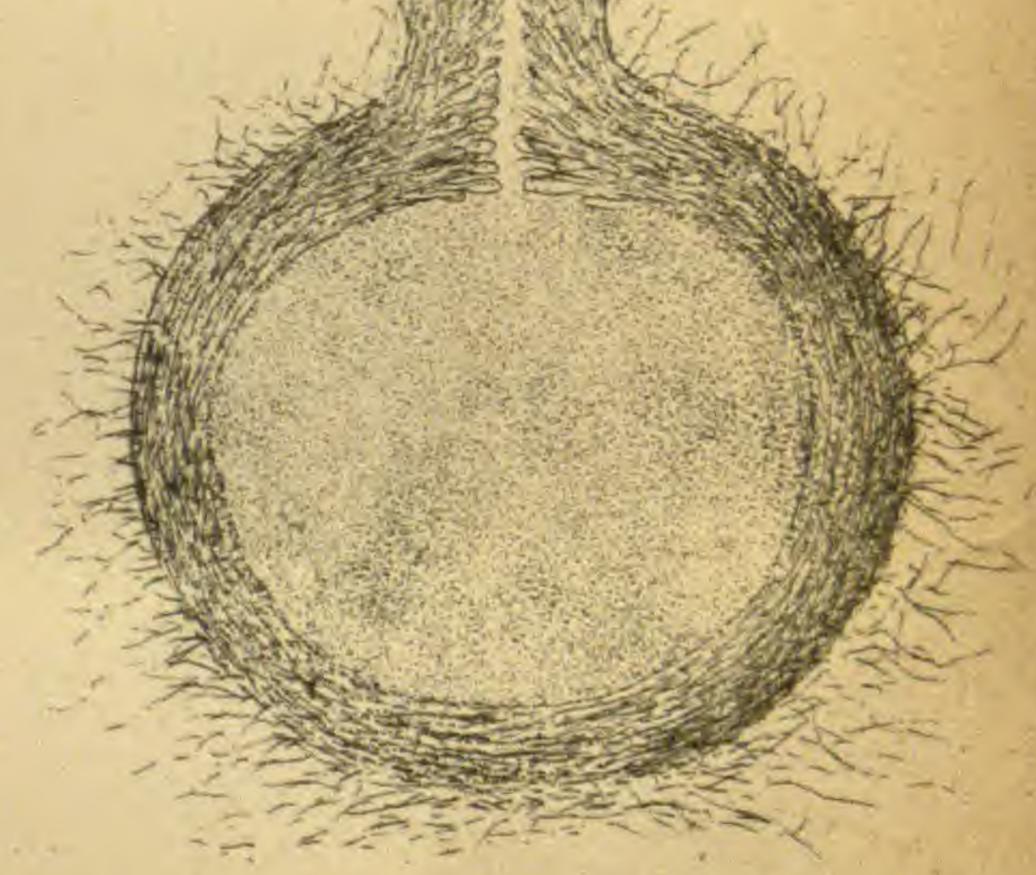


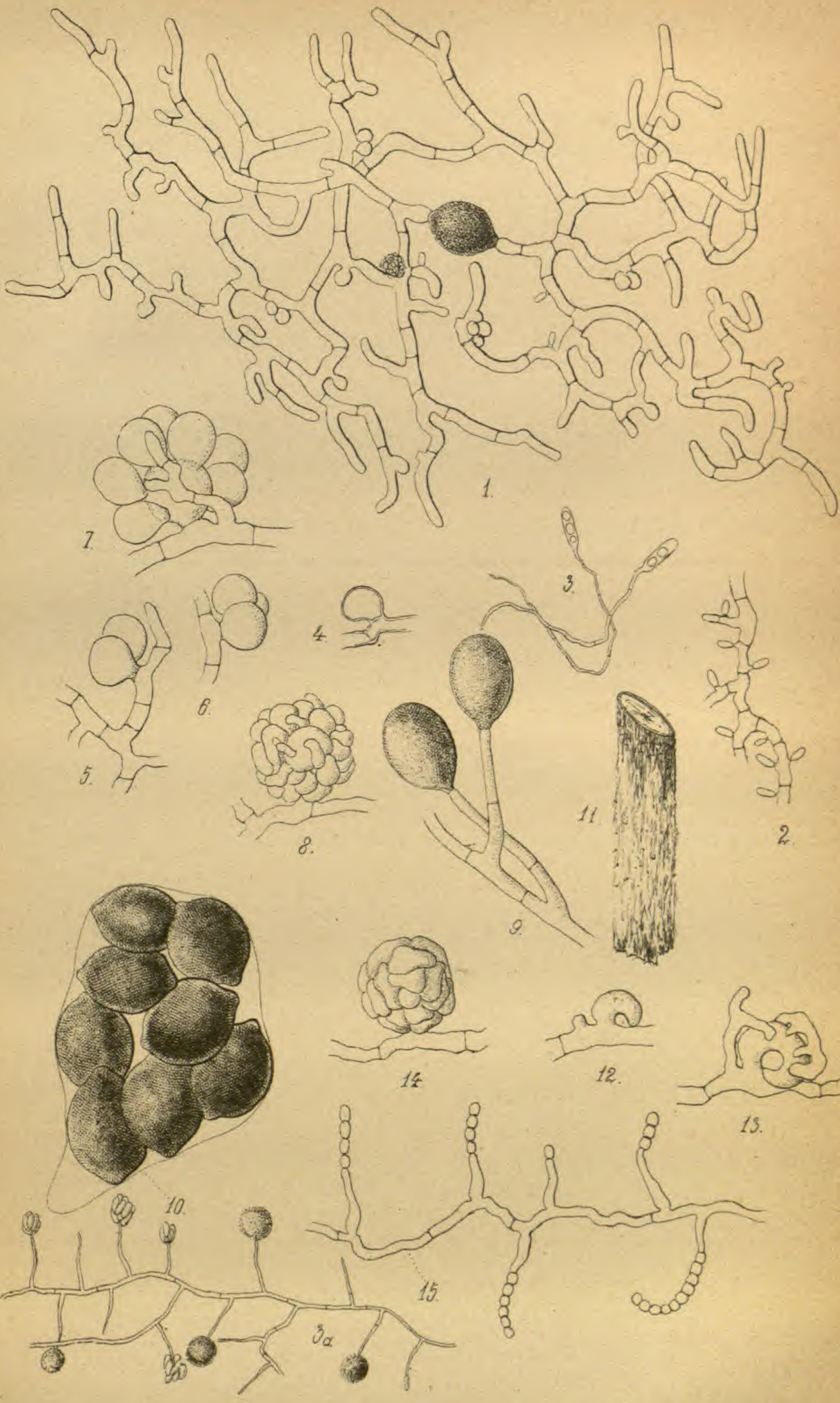
7

12.

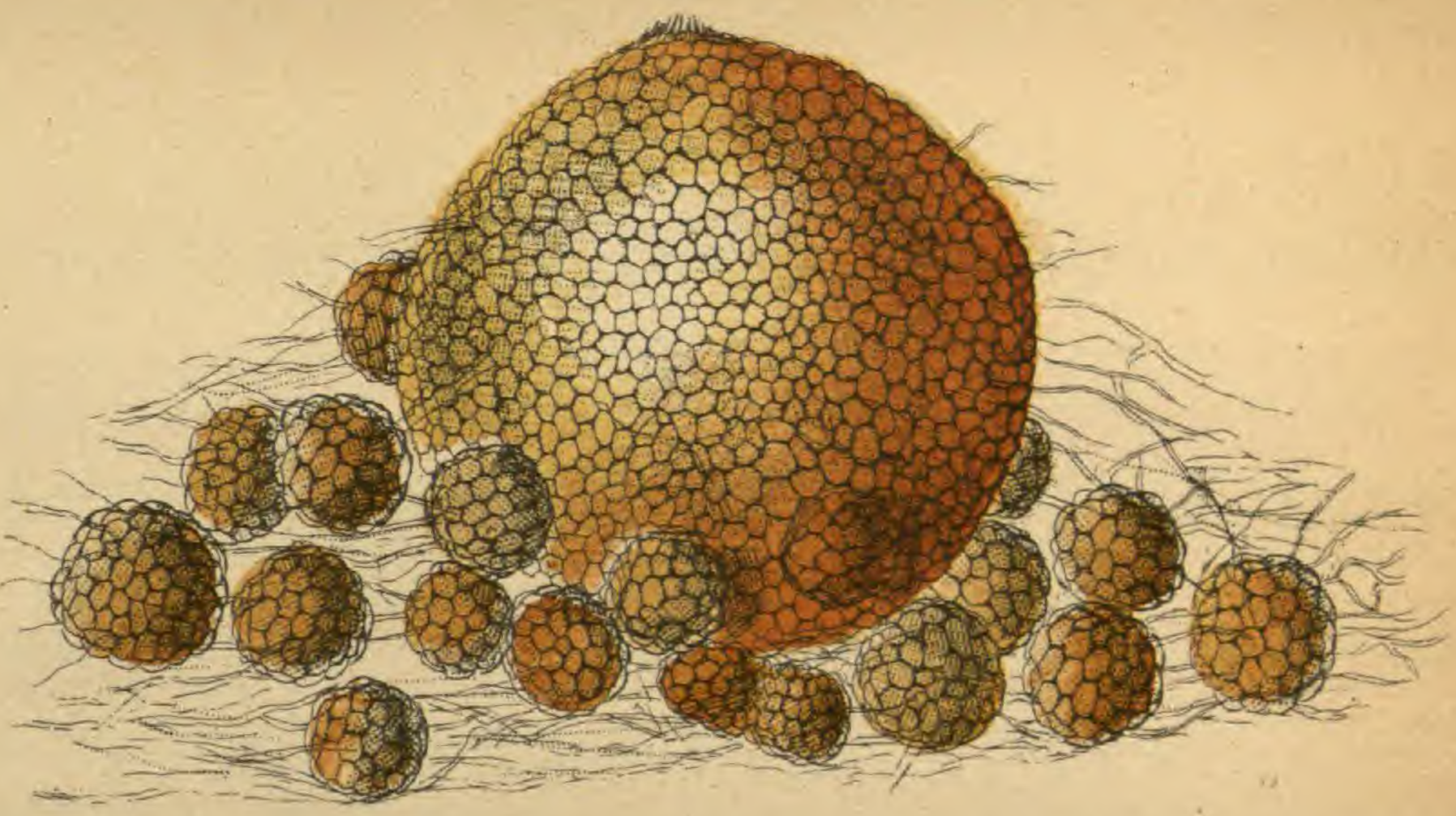


10.

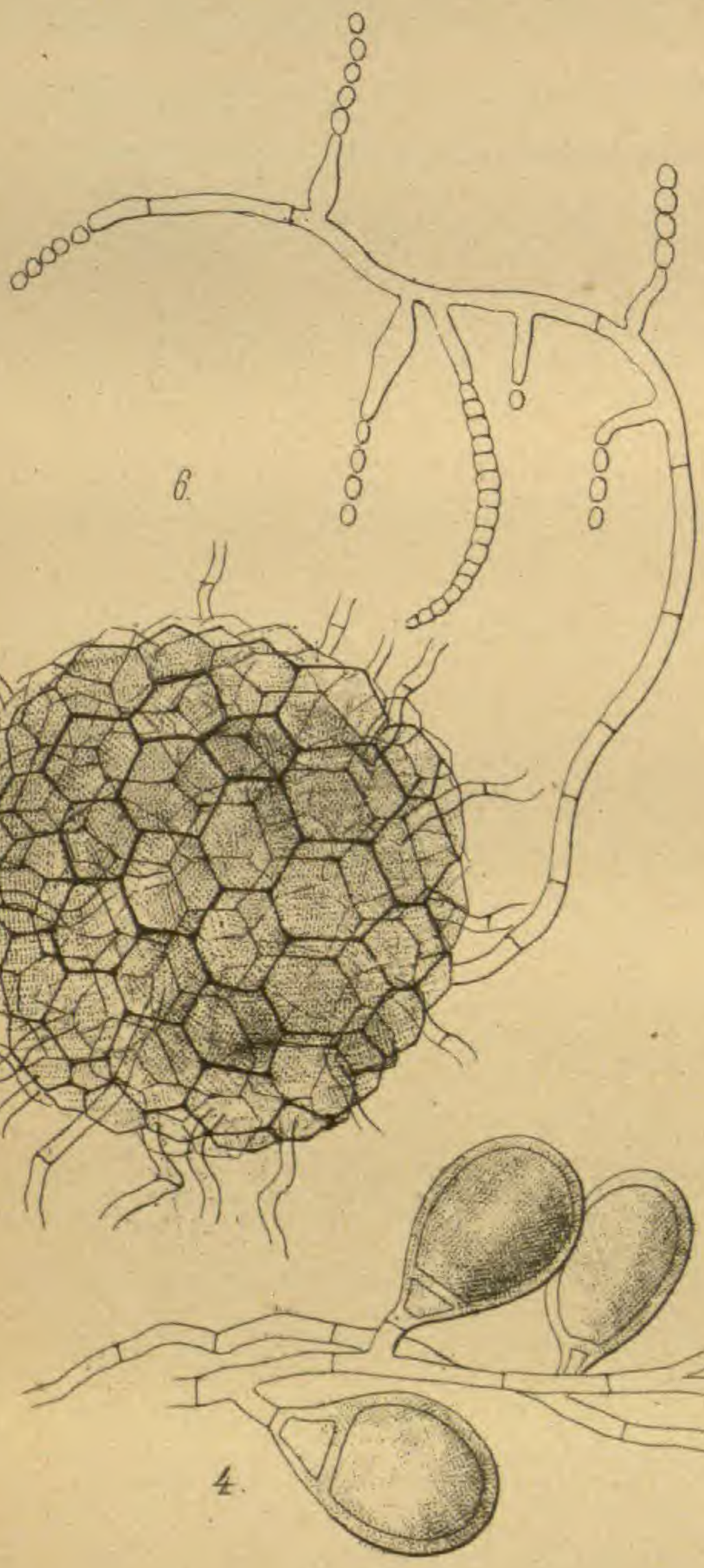




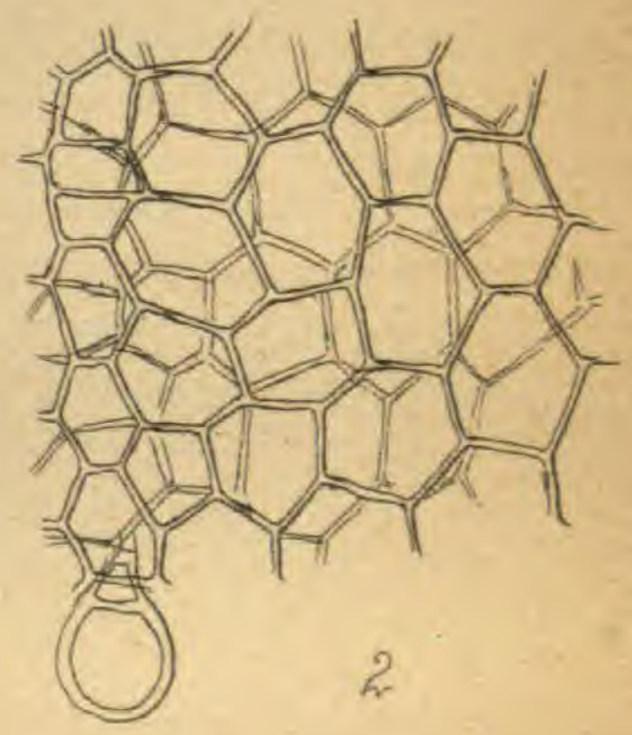
A. M. Berlese dis. ed inc.



1.



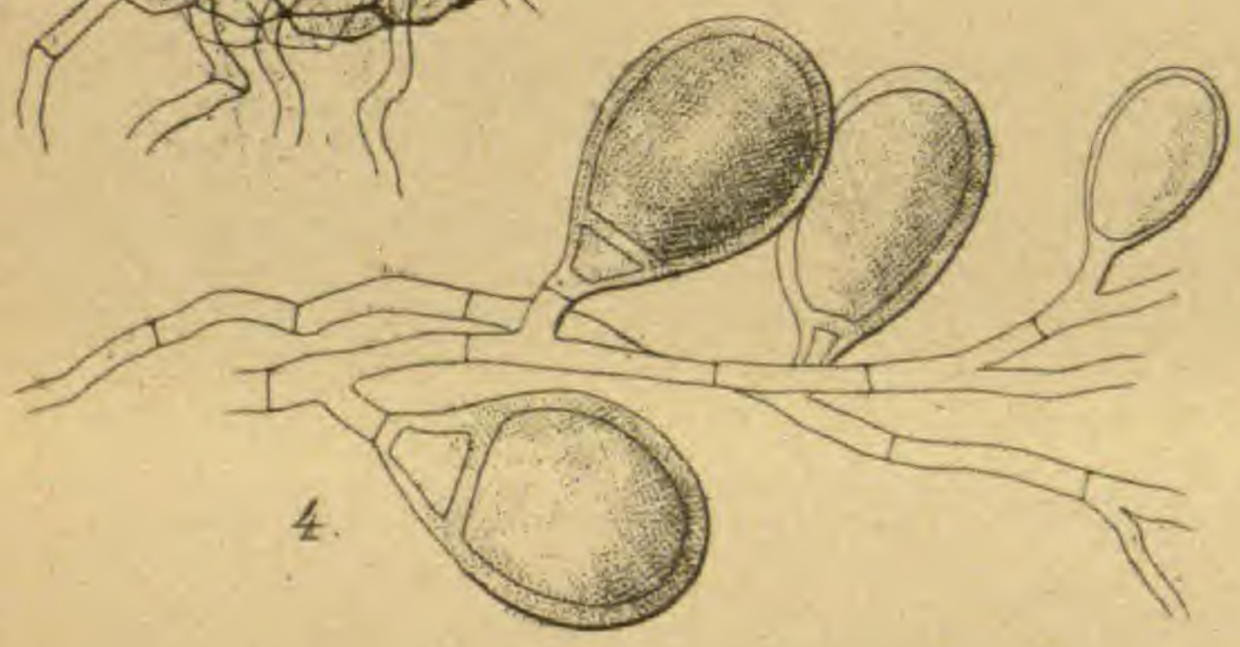
6.



2.

3.

5.



4.

X. M. Berlese dis. ed inc.

MALPIGHIA

RASSEGNA MENSILE DI BOTANICA

REDATTA DA

O. PENZIG

Prof. all' Università di Genova

A. BORZÌ

Prof. all' Università di Messina

R. PIROTTA

Prof. all' Università di Roma

in collaborazione con molti Botanici Italiani e Stranieri.

ANNO V — FASC. I-II.

(Con Tav. I II)

GENOVA

TIPOGRAFIA DI ANGELO CIMINAGO

Vico Mele, 7, interno 5

1891.

CONDIZIONI

La MALPIGHIA si pubblica una volta al mese, in fascicoli di 3 fogli di stampa almeno, corredati, secondo il bisogno, da tavole.

L'abbonamento annuale importa L. 25, pagabili alla ricezione del 1° fascicolo dell'annata.

L'intiero volume annuale (36 fogli in 8° con circa 20 tavole) sarà messo in vendita al prezzo di L. 30.

Non saranno venduti fascicoli separati.

Agli Autori saranno corrisposte 100 copie estratte dal periodico, 15 giorni dopo la pubblicazione del fascicolo. Qualora fosse da loro richiesto un maggior numero di esemplari, le copie in più verranno pagate in ragione di L. 10 al foglio (di 16 pag.) per 100 copie. Quanto alle tavole supplementari occorrerà soltanto rimborsare le spese di carta e di tiratura.

Le associazioni si ricevono presso i Redattori e presso le principali Librerie italiane e dell'Estero.

Ai Librai è accordato lo sconto del 20 %.

I manoscritti e le corrispondenze destinate all' MALPIGHIA dovranno ess indirizzate al Prof. O. PENZIG in Genova.

Si accetta lo scambio con altre pubblicazioni periodiche esclusivamer bo-taniche.

Per annunzj e inserzioni rivolgersi al Redattore Prof. O. Penzig, Universi-tà, Genova.

Tariffa delle inserzioni sulla copertina per ogni inserzior.

1 pagina . . .	L. 30	1/2 pagina . . .	L. 0
3/4 di pagina.	» 25	1/4 di pagina .	» 15

In fogli separati, annessi al fascicolo, a prezzi da convenirsi.

I nuovi Abbonati che richiederanno il primo e secondo volume, rilegati in brochure, li pagheranno *Lire 25* invece di *Lire 30*

SOMMARIO.

Lavori originali.

C. Acqua: Contribuzione alla conoscenza della cellula vegetale (con Tav. I-II) . . . . . Pag. 3

P. A. Saccardo: L'invenzione del microscopio composto. Dati e commenti . . . . . » 40

A. Baldacci: Nel Montenegro. Una parte delle mie raccolte . . . » 62

Rassegne.

C. Anfosso: Annuario scientifico ed industriale 1890. Botanica . . » 82

Notizie.

Ugo Brizi: Addenda ad Floram Italicam. Appunti di Briologia romana . . . . . » 88

P. Hennings: Note micologiche . . . . . » 89

Piccola Cronaca . . . . . » 90

Bollettino Bibliografico . . . . . » 91

A questo numero della « Malpighia » va unito un prospetto dell' editore W. Engelmann di Lipsia, sul quale richiamiamo l attenzione dei lettori.

MALPIGHIA

RASSEGNA MENSILE DI BOTANICA

REDATTA DA

O. PENZIG

Prof. all' Università di Genova

A. BORZÌ

Prof. all' Università di Messina

R. PIROTTA

Prof. all' Università di Roma

in collaborazione con molti Botanici Italiani e Stranieri.

ANNO V — FASC. III.

(Con Tav. III-VII)

GENOVA

TIPOGRAFIA DI ANGELO CIMINAGO

Vico Mele, 7, interno 5

1891.

ORCHIDEE di Madagascar, 4-7 specie, esemplari belli e completi, a tre franchi l'uno. Porto ed imballaggio per un pacco di 3 Kilo (5-15 esemplari, secondo la loro grandezza) per l'Italia L. 8. 50. Il viaggio dura soltanto 45-48 giorni. Due volte al mese vapore diretto per Marsiglia. Accetto qualunque ordinazione apposita, dimorando presso la foresta, anche per semi di palme e qualunque pianta che possa sopportare il viaggio, allo stesso prezzo come sopra. Spedizione nella teppa secca, in cassette perforate. Ogni 50 franchi 10 per 100, ogni 100 franchi 15 per 100 di ribasso. Pagamenti anticipati in *chèques* d'una banca pagabile al mio nome.

Spedisco il mio prezzo-corrente di tutti gli oggetti di Storia Naturale, contro l'invio di un francobollo (francese o italiano) da 20 centesimi, che saranno rimborsati in caso d'ordinazione.

Prezzi ridottissimi per Coleotteri e Lepidotteri.

F. SIKORA, naturalista,
membro della Soc. Entomol. di Zurigo.

Annánarivo

Madagascar.

CONDIZIONI

La MALPIGHIA si pubblica una volta al mese, in fascicoli di 3 fogli di stampa almeno, corredati, secondo il bisogno, da tavole.

L' abbonamento annuale importa L. 25, pagabili alla ricezione del 1° fascicolo dell' annata.

L' intiero volume annuale (36 fogli in 8° con circa 20 tavole) sarà messo in vendita al prezzo di L. 30.

Non saranno venduti fascicoli separati.

Agli Autori saranno corrisposte 100 copie estratte dal periodico, 15 giorni dopo la pubblicazione del fascicolo. Qualora fosse da loro richiesto un maggior numero di esemplari, le copie in più verranno pagate in ragione di L. 10 al foglio (di 16 pag.) per 100 copie. Quanto alle tavole supplementari occorrerà soltanto rimborsare le spese di carta e di tiratura.

Le associazioni si ricevono presso i Redattori e presso le principali Librerie italiane e dell' Estero.

Ai Librai è accordato lo sconto del 20 %.

I manoscritti e le corrispondenze destinate alla MALPIGHIA dovranno essere indirizzate al Prof. O. PENZIG in Genova.

Si accetta lo scambio con altre pubblicazioni periodiche esclusivamente botaniche.

Per annunzj e inserzioni rivolgersi al Redattore Prof. O. Penzig, R. Università, Genova.

Tariffa delle inserzioni sulla copertina per ogni inserzione.

1 pagina . . .	L. 30	1/2 pagina . . .	L. 20
3/4 di pagina.	» 25	1/4 di pagina.	» 15

In fogli separati, annessi al fascicolo, a prezzi da convenirsi.

I nuovi Abbonati che richiederanno il primo e secondo volume, rilegati in brochure, li pagheranno *Lire 25* invece di *Lire 30.*

SOMMARIO.

Lavori originali.

Ugolino Martelli: Parassitismo e modo di riprodursi del *Cynomorium coccineum* L. (con Tav. III-VII) . . . . . Pag. 97

C. Acqua: La quistione dei *tonoplasti* e del loro valore (rassegna critica dei principali lavori sull'argomento) . . . . . » 106

Antonio Aloi: Dell'influenza dell'elettricità atmosferica sulla vegetazione delle piante . . . . . » 116

Rassegne.

Dott. Luigi Macchiati: Ricerche sulla morfologia ed anatomia della *Veccia* di Narbona . . . . . » 126

M. W. Beyerinck: Culturversuche mit Zoochlorellen, Lichenengonidien und anderen niederen Algen; nella *Botanische Zeit.*. n. 45-48. 1890, Tav. VII . . . . . » 131

A. Artari: Zur Entwickelungsgeschichte des Wassernetzes (*Hydrodictyon reticulatum* Roth). Nel *Bull. de la Soc. imp. des natur. de Moscou* 1890, n. 2, con una tav. . . . . » 134

H. Siegfried: *Exsiccata Potentillarum cultarum et spontanearum.* Centuria seconda . . . . . » 135

Marco Pitzorno: Ricerche anatomo-fisiologiche sul disco stigmatico della *Vinca major* L. — *Nuovo giorn. bot. it.* Vol. XXIII, n. 2 . . . . . » 138

Notizie.

A. Borzi: Di alcune piante avventizie dell'Agro messinese . . » 140

Piccola Cronaca . . . . . » 143

MALPIGHIA

RASSEGNA MENSILE DI BOTANICA

REDATTA DA

O. PENZIG

Prof. all' Università di Genova

A. BORZÌ

Prof. all' Università di Messina

R. PIROTTA

Prof. all' Università di Roma

in collaborazione con molti Botanici Italiani e Stranieri.

ANNO V — FASC. IV-V

(Con Tav. IX-XIX)

GENOVA

TIPOGRAFIA DI ANGELO CIMINAGO

Vico Mele, 7, interno 5

1891.

ORCHIDEE di Madagascar, 4-7 specie, esemplari belli e completi, a tre franchi l' uno. Porto ed imballaggio per un pacco di 3 Kilo (5-15 esemplari, secondo la loro grandezza) per l'Italia L. 8. 50. Il viaggio dura soltanto 45-48 giorni. Due volte al mese vapore diretto per Marsiglia. Accetto qualunque ordinazione apposita, dimorando presso la foresta, anche per semi di palme e qualunque pianta che possa sopportare il viaggio, allo stesso prezzo come sopra. Spedizione nella teppa secca, in cassette perforate. Ogni 50 franchi 10 per 100, ogni 100 franchi 15 per 100 di ribasso. Pagamenti anticipati in *chèques* d'una banca pagabile al mio nome.

Spedisco il mio prezzo-corrente di tutti gli oggetti di Storia Naturale, contro l'invio di un francobollo (francese o italiano) da 20 centesimi, che saranno rimborsati in caso d' ordinazione.

Prezzi ridottissimi per Coleotteri e Lepidotteri.

F. SIKORA, naturalista,
membro della Soc. Entomol. di Zurigo.
Annanarivo
Madagascar.

CONDIZIONI

La MALPIGHIA si pubblica una volta al mese, in fascicoli di 3 fogli di stampa almeno, corredati, secondo il bisogno, da tavole.

L'abbonamento annuale importa L. 25, pagabili alla ricezione del 1° fascicolo dell'annata.

L'intiero volume annuale (36 fogli in 8° con circa 20 tavole) sarà messo in vendita al prezzo di L. 30.

Non saranno venduti fascicoli separati.

Agli Autori saranno corrisposte 100 copie estratte dal periodico, 15 giorni dopo la pubblicazione del fascicolo. Qualora fosse da loro richiesto un maggior numero di esemplari, le copie in più verranno pagate in ragione di L. 10 al foglio (di 16 pag.) per 100 copie. Quanto alle tavole supplementari occorrerà soltanto rimborsare le spese di carta e di tiratura.

Le associazioni si ricevono presso i Redattori e presso le principali Librerie italiane e dell'Estero.

Ai Librai è accordato lo sconto del 20 %.

I manoscritti e le corrispondenze destinate alla MALPIGHIA dovranno essere indirizzate al Prof. O. PENZIG in Genova.

Si accetta lo scambio con altre pubblicazioni periodiche esclusivamente botaniche.

Per annunzj e inserzioni rivolgersi al Redattore Prof. O. Penzig, R. Università, Genova.

Tariffa delle inserzioni sulla copertina per ogni inserzione.

1 pagina . . .	L. 30	1/2 pagina . . .	L. 20
3/4 di pagina.	» 25	1/4 di pagina.	» 15

In fogli separati, annessi al fascicolo, a prezzi da convenirsi.

I nuovi Abbonati che richiederanno il primo e secondo volume, rilegati in brochure, li pagheranno *Lire 25* invece di *Lire 30*.

SOMMARIO.

Lavori originali.

U. Bernaroli e F. Delpino: Pseudanzia di *Camellia* e di *Geum* (con Tav. IX) . . . . . Pag. 145

G. Gibelli e F. Ferrero: Intorno allo sviluppo dell'ovolo e del seme della *Trapa natans* L. (con Tav. X-XIX) . . . . . » 156

P. Baccarini: Poche parole di risposta al sig. P. Vuillemin . . » 219

Rassegne.

L. Macchiati: Contro-critica, riguardo all' anatomia della *Vicia Narbonensis* . . . . . » 221

W. Beliajeff: Ueber pflanzliche Spermatozoiden . . . . . » 229

Ph. Van Tieghem: Sur la structure primaire et les affinités des Pins . . . . . » 230

A. Aloi: Relazioni tra la traspirazione delle piante terrestri ed il movimento delle cellule stomatiche . . . . . » 232

Addenda ad Floram italicam.

P. A. Saccardo: Pro Flora Veneta . . . . . » 234

Piccola Cronaca . . . . . » 235

Bollettino Bibliografico . . . . . » 237

MALPIGHIA

RASSEGNA MENSILE DI BOTANICA

REDATTA DA

O. PENZIG

Prof. all' Università di Genova

A. BORZÌ

Prof. all' Università di Messina

R. PIROTTA

Prof. all' Università di Roma

in collaborazione con molti Botanici Italiani e Stranieri.

ANNO V — FASC. VI

(CON TAV. XX)

GENOVA

TIPOGRAFIA DI ANGELO CIMINAGO

Vico Mele, 7, interno 5

1892.

ORCHIDEE di Madagascar, 4-7 specie,

esemplari belli e completi, a tre franchi l' uno. Porto ed imballaggio per un pacco di 3 Kilo (5-15 esemplari, secondo la loro grandezza) per l'Italia L. 8. 50. Il viaggio dura soltanto 45-48 giorni. Due volte al mese vapore diretto per Marsiglia. Accetto qualunque ordinazione apposita, dimorando presso la foresta, anche per semi di palme e qualunque pianta che possa sopportare il viaggio, allo stesso prezzo come sopra. Spedizione nella teppa secca, in cassette perforate. Ogni 50 franchi 10 per 100, ogni 100 franchi 15 per 100 di ribasso. Pagamenti anticipati in *chèques* d'una banca pagabile al mio nome.

Spedisco il mio prezzo-corrente di tutti gli oggetti di Storia Naturale, contro l'invio di un francobollo (francese o italiano) da 20 centesimi, che saranno rimborsati in caso d' ordinazione.

Prezzi ridottissimi per Coleotteri e Lepidotteri.

F. SIKORA, naturalista,
membro della Soc. Entomol. di Zurigo
Annanarivo
Madagascar.

OCCASIONE.

Si cederebbe al prezzo ridotto di L. **300** la intiera collezione del *Botanisches Centralblatt*, comprendente le annate 1880-1891, **vol. I a 48,** di cui 40 legati.

Per l' acquisto rivolgersi al Signor

DOMENICO BERRINO

R. Orto botanico — Torino.

CONDIZIONI

La Malpighia si pubblica una volta al mese, in fascicoli di 3 fogli di stampa almeno, corredati, secondo il bisogno, da tavole.

L' abbonamento annuale importa L. 25, pagabili alla ricezione del 1° fascicolo dell' annata.

L' intiero volume annuale (36 fogli in 8° con circa 20 tavole) sarà messo in vendita al prezzo di L. 30.

Non saranno venduti fascicoli separati.

Agli Autori saranno corrisposte 100 copie estratte dal periodico, 15 giorni dopo la pubblicazione del fascicolo. Qualora fosse da loro richiesto un maggior numero di esemplari, le copie in più verranno pagate in ragione di L. 10 al foglio (di 16 pag.) per 100 copie. Quanto alle tavole supplementari occorrerà soltanto rimborsare le spese di carta e di tiratura.

Le associazioni si ricevono presso i Redattori e presso le principali Librerie italiane e dell' Estero.

Ai Librai è accordato lo sconto del 20 %.

I manoscritti e le corrispondenze destinate alla Malpighia dovranno essere indirizzate al Prof. O. Penzig in Genova.

Si accetta lo scambio con altre pubblicazioni periodiche esclusivamente botaniche.

Per annunzj e inserzioni rivolgersi al Redattore Prof. O. Penzig, R. Università, Genova.

Tariffa delle inserzioni sulla copertina per ogni inserzione.

1 pagina . . .	L. 30	1/2 pagina . . .	L. 20
3/4 di pagina.	» 25	1/4 di pagina.	» 15

In fogli separati, annessi al fascicolo, a prezzi da convenirsi.

I nuovi Abbonati che richiederanno il primo e secondo volume, rilegati in brochure, li pagheranno *Lire 25* invece di *Lire 30.*

SOMMARIO.

Lavori originali.

HERMANN ROSS: Le Capsella della Sicilia . . . . . Pag. 241

DOMENICO LANZA: Gli Adonis di Sicilia e di Sardegna . . . . » 248

G. B. DE TONI: Algae abyssinicae a cl. Prof. O. Penzig collectae » 261

A. SACCARDO: Fungi abyssinici a Cl. O. Penzig collecti (con Tav. XX) . . . . . » 274

Piccola Cronaca . . . . . » 288

MALPIGHIA

RASSEGNA MENSILE DI BOTANICA

REDATTA DA

O. PENZIG

Prof. all' Università di Genova

A. BORZÌ

Prof. all' Università di Messina

R. PIROTTA

Prof. all' Università di Roma

in collaborazione con molti Botanici Italiani e Stranieri.

ANNO V — FASC. VII-XII

(Con Tav. XXI-XXXI)

GENOVA

TIPOGRAFIA DI ANGELO CIMINAGO

Vico Mele. 7, interno 5

1892.

CONDIZIONI

La MALPIGHIA si pubblica una volta al mese, in fascicoli di 3 fogli di stampa almeno, corredati, secondo il bisogno, da tavole.

L' abbonamento annuale importa L. 25, pagabili alla ricezione del 1° fascicolo dell' annata.

L' intiero volume annuale (36 fogli in 8° con circa 20 tavole) sarà messo in vendita al prezzo di L. 30.

Non saranno venduti fascicoli separati.

Agli Autori saranno corrisposte 100 copie estratte dal periodico, 15 giorni dopo la pubblicazione del fascicolo. Qualora fosse da loro richiesto un maggior numero di esemplari, le copie in più verranno pagate in ragione di L. 10 al foglio (di 16 pag.) per 100 copie. Quanto alle tavole supplementari occorrerà soltanto rimborsare le spese di carta e di tiratura.

Le associazioni si ricevono presso i Redattori e presso le principali Librerie italiane e dell' Estero.

Ai Librai è accordato lo sconto del 20 %.

I manoscritti e le corrispondenze destinate alla MALPIGHIA dovranno essere indirizzate al Prof. O. PENZIG in Genova.

Si accetta lo scambio con altre pubblicazioni periodiche esclusivamente botaniche.

Per annunzj e inserzioni rivolgersi al Redattore Prof. O. Penzig, R. Università, Genova.

Tariffa delle inserzioni sulla copertina per ogni inserzione.

1 pagina . . .	L. 30	1/2 pagina . . .	L. 20
3/4 di pagina .	» 25	1/4 di pagina .	» 15

In fogli separati, annessi al fascicolo, a prezzi da convenirsi.

I nuovi Abbonati che richiederanno il primo e secondo volume, rilegati in brochure, li pagheranno *Lire 25* invece di *Lire 30*.

ORCHIDEE di Madagascar, 4-7 specie, esemplari belli e completi, a tre franchi l' uno. Porto ed imballaggio per un pacco di 3 Kilo (5-15 esemplari, secondo la loro grandezza) per l'Italia L. 8. 50. Il viaggio dura soltanto 45-48 giorni. Due volte al mese vapore diretto per Marsiglia. Accetto qualunque ordinazione apposita, dimorando presso la foresta, anche per semi di palme e qualunque pianta che possa sopportare il viaggio, allo stesso prezzo come sopra. Spedizione nella teppa secca, in cassette perforate. Ogni 50 franchi 10 per 100, ogni 100 franchi 15 per 100 di ribasso. Pagamenti anticipati in *chèques* d'una banca pagabile al mio nome.

Spedisco il mio prezzo-corrente di tutti gli oggetti di Storia Naturale, contro l'invio di un francobollo (francese o italiano) da 20 centesimi, che saranno rimborsati in caso d' ordinazione.

Prezzi ridottissimi per Coleotteri e Lepidotteri.

F. SIKORA, naturalista,
membro della Soc. Entomol. di Zurigo.
Antananarivo
Madagascar.

OCCASIONE.

Si cederebbe al prezzo ridotto di L. **300** la intiera collezione del *Botanisches Centralblatt*, comprendente le annate 1880-1891, **vol. I a 48**, di cui 40 legati.

Per l' acquisto rivolgersi al Signor

DOMENICO BERRINO

R. Orto botanico — Torino.

SOMMARIO.

Lavori originali.

L. Macchiati: Sulla biologia del *Bacillus Cubonianus*, sp. nov. (con Tav. XXI) . . . . . Pag. 289

Hermann Ross: Movimento carpotropico nel *Trifolium subterraneum* L. . . . . » 304

A. Borzì: Contribuzione alla conoscenza dei fasci bicollaterali delle Crocifere e delle anomalie di esse (con Tav. XXII-XXIII) » 316

G. Schweinfurth: *Barbeya* Schwf., gen. nov. (con Tav. XXIV-XXV) . . . . . » 332

A. Terracciano: Le Giuncacee italiane secondo il Buchenau . » 341

O. Kruch: Studio anatomico di un zoocecidio del *Picridium vulgare* (con Tav. XXVI) . . . . . » 357

A. Borzì: Anomalie anatomiche del fusto di *Phaseolus Caracalla* L. (con Tav. XXVII-XXVIII) . . . . . » 372

N. A. Berlese: Intorno allo sviluppo di due nuovi Ipocreacei (con Tav. XXIX-XXXI) . . . . . » 286

Rassegne.

A. Aloi: Controcritica alla Rassegna critica del prof. Pasquale Baccarini sulla mia memoria che ha per titolo « Relazioni esistenti tra la traspirazione delle piante terrestri ed il movimento delle cellule stomatiche » . . . . . » 419

G. Arcangeli: Sopra un resoconto del « Botanisches Centralblatt » » 426

Notizie.

G. De Negri: Analisi dei gas contenuti nei follicoli di una specie di *Gomphocarpus* . . . . . » 428

A. Piccone: Casi di mimetismo tra animali ed alghe . . . . . » 429

L. Macchiati: Note di Microtecnica . . . . . » 431

Addenda ad Floram italicam.

L. Nicotra: Note sopra alcune piante di Sicilia . . . . . » 433

Hermann Ross: Società italiana per scambio di piante (2.ª relaz.) » 436

Piccola Cronaca . . . . . » 438

Bollettino Bibliografico . . . . . » 440

Indice del volume . . . . . » 449